




3 1761 11649838 7





Digitized by the Internet Archive
in 2023 with funding from
University of Toronto

<https://archive.org/details/31761116498387>

HOUSE OF COMMONS

Issue No. 32

University of Saskatchewan, Saskatoon
Wednesday, May 27, 1987

Chairman: William Tupper

CHAMBRE DES COMMUNES

Fascicule n° 32

L'Université de Saskatchewan, Saskatoon
Le mercredi 27 mai 1987

Président: William Tupper

*Minutes of Proceedings and Evidence of the
Standing Committee on*

Research, Science and Technology

*Procès-verbaux et témoignages du Comité
permanent de la*

Recherche, de la Science et de la Technologie

RESPECTING:

In accordance with its mandate under Standing
Order 96(2), a study of Canada's Space Program

CONCERNANT:

En conformité avec son mandat en vertu de l'article
96(2) du Règlement, une étude du programme
spatial du Canada

WITNESSES:

(See back cover)

TÉMOINS:

(Voir à l'endos)

Second Session of the Thirty-third Parliament,
1986-87

Deuxième session de la trente-troisième législature,
1986-1987

STANDING COMMITTEE ON RESEARCH, SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Chairman: William Tupper

Vice-Chairman: Suzanne Duplessis

Members

David Daubney
Bruce Halliday
David Orlikow
Guy Ricard
William Rompkey—(7)

(Quorum 4)

Christine Fisher
Clerk of the Committee

COMITÉ PERMANENT DE LA RECHERCHE, DE LA
SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE

Président: William Tupper

Vice-présidente: Suzanne Duplessis

Membres

David Daubney
Bruce Halliday
David Orlikow
Guy Ricard
William Rompkey—(7)

(Quorum 4)

Le greffier du Comité
Christine Fisher



MINUTES OF PROCEEDINGS

WEDNESDAY, MAY 27, 1987
(39)

[Text]

The Standing Committee on Research, Science and Technology met at 9:00 o'clock a.m., this day, at the Convocation Hall, University of Saskatchewan, Saskatoon, the Chairman, William Tupper, presiding.

Members of the Committee present: Suzanne Duplessis, Bruce Halliday, Guy Ricard, William Tupper.

Acting Members present: Vic Althouse, Russell MacLellan, Don Ravis.

In attendance: Ian McDiarmid, Research Consultant. *From the Library of Parliament, Research Branch:* Thomas Curren, Research Officer; Lynne Myers, Research Officer.

Witnesses: From the University of Saskatchewan: Dr. D.J. McEwen, Chairman, Institute of Space and Atmospheric Studies. *From SED Systems Inc., Saskatoon, Saskatchewan:* Dr. D.H. Kjosness, Chief Operating Officer. *From the Saskatchewan Research Council:* Jim Hutch, President; Jeff Whiting, Manager, Remote Sensing. *From the University of Alberta:* Dr. Gordon Rostoker, Director, Institute of Earth and Planetary Physics; Dr. John Samson, Associate Professor, Department of Physics. *From the Canadian Astronomical Society:* Dr. E.R. Seaquist, President; Dr. James E. Hesser, Chairman, Joint Subcommittee on Space Astronomy. *From the Government of Saskatchewan:* Ray Meiklejohn, Minister, Science and Technology. *From ITRES Research Ltd., Calgary, Alberta:* Dr. Clifford D. Anger. *From Bristol Aerospace Ltd., Winnipeg, Manitoba:* W. Ralph Bullock, Vice President, Engineering and Quality. *From the University of Calgary, Alberta:* Dr. Sun Kwok, Professor, Department of Physics. *From Lawyers for Social Responsibility:* Tim Quigley; Stuart Bailey. *From First Merchant Equities Inc.:* Mike Smith, President; Charles J. Hodgins, Vice Chairman and Chief Executive Officer.

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), the Committee resumed its study of Canada's Space Program.

Dr. McEwen made a presentation and answered questions.

Dr. Kjosness made a presentation and answered questions.

Jim Hutch made a presentation and, with Jeff Whiting, answered questions.

At 10:55 o'clock a.m., the sitting was suspended.

At 11:10 o'clock a.m., the sitting resumed.

Dr. Rostoker made a presentation and, with Dr. Samson, answered questions.

It was agreed,—That the transparencies presented by Dr. Gordon Rostoker be printed as an appendix to this

PROCÈS-VERBAL

LE MERCREDI 27 MAI 1987
(39)

[Traduction]

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie se réunit, aujourd'hui à 9 heures, dans le *Convocation Hall* de l'Université de la Saskatchewan, à Saskatoon, en Saskatchewan, sous la présidence de William Tupper, (*président*).

Membres du Comité présents: Suzanne Duplessis, Bruce Halliday, Guy Ricard, William Tupper.

Membres suppléants présents: Vic Althouse, Russell MacLellan, Don Ravis.

Aussi présents: Ian McDiarmid, conseiller en matière de recherche. *Du Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement:* Thomas Curren, attaché de recherche; Lynne Myers, attachée de recherche.

Témoins: De l'Université de la Saskatchewan: D.J. McEwen, président, *Institute of Space and Atmospheric Studies. De la SED Systems Inc., Saskatoon (Saskatchewan):* D.H. Kjosness, fonctionnaire en chef, Exploitation. *Du Conseil de recherches de la Saskatchewan:* Jim Hutch, président; Jeff Whiting, directeur, Télédétection. *De l'Université de l'Alberta:* Gordon Rostoker, directeur, *Institute of Earth and Planetary Physics;* John Samson, professeur associé, Département de physique. *De la Société canadienne d'astronomie:* E.R. Seaquist, président; James E. Hesser, président, Sous-comité mixte de l'astronomie spatiale. *Du gouvernement de la Saskatchewan:* Ray Meiklejohn, ministre, Sciences et technologie. *De la ITRES Research Ltd., Calgary (Alberta):* Clifford D. Anger. *De Bristol Aerospace Ltd., Winnipeg (Manitoba):* W. Ralph Bullock, vice-président, Ingénierie et qualité. *De l'Université de Calgary (Alberta):* Sun Kwok, professeur, Département de physique. *De Lawyers for Social Responsibility:* Tim Quigley; Stuart Bailey. *De la First Merchant Equities Inc.:* Mike Smith, président; Charles J. Hodgins, vice-président et chef de la direction.

En vertu de l'autorité que lui confère l'article 96(2) du Règlement, le Comité continue d'examiner le programme spatial du Canada.

M. McEwen donne un exposé et répond aux questions.

M. Kjosness donne un exposé et répond aux questions.

Jim Hutch donne un exposé, puis lui-même et Jeff Whiting répondent aux questions.

À 10 h 55, le Comité interrompt les travaux.

À 11 h 10, le Comité reprend les travaux.

M. Rostoker donne un exposé, puis lui-même et M. Samson répondent aux questions.

Il est convenu,—Que les diapositives qu'a passées M. Gordon Rostoker figurent en appendice aux *Procès-*

day's Minutes of Proceedings and Evidence (*See Appendix "TECH-6"*).

Dr. Hesser made a presentation, and with Dr. Seaquist, answered questions.

Ray Meiklejohn made a presentation and answered questions.

At 1:15 o'clock p.m., the sitting was suspended.

At 2:00 o'clock p.m., the sitting resumed.

Dr. Anger made a presentation and answered questions.

Ralph Bullock made a presentation and answered questions.

Dr. Sun Kwok made a presentation and answered questions.

Stuart Bailey made a presentation and, with Tim Quigley, answered questions.

Mike Smith made a presentation and, with Charles Hodgins, answered questions.

At 5:51 o'clock p.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Christine Fisher
Clerk of the Committee

verbaux et témoignages d'aujourd'hui. (Voir Appendice «TECH-6»).

M. Hesser donne un exposé, puis lui-même et M. Seaquist répondent aux questions.

Ray Meiklejohn donne un exposé et répond aux questions.

À 13 h 15, le Comité interrompt les travaux.

À 14 heures, le Comité reprend les travaux.

M. Anger donne un exposé et répond aux questions.

Ralph Bullock donne un exposé et répond aux questions.

M. Sun Kwok donne un exposé et répond aux questions.

Stuart Bailey donne un exposé, puis lui-même et Tim Quigley répondent aux questions.

Mike Smith donne un exposé, puis lui-même et Charles Hodgins répondent aux questions.

À 17 h 51, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

Le greffier du Comité
Christine Fisher

EVIDENCE

[Recorded by Electronic Apparatus]

[Texte]

Wednesday, May 27, 1987

• 0900

The Chairman: The Chair recognizes a quorum, and I would like to get started. We have a very heavy agenda today. We are meeting today in accordance with this committee's mandate under Standing Order 96(2), which is a study of Canada's space program. I want to welcome not only the committee but all witnesses and observers as well.

We have been involved in this study of space research since about the beginning of February, and we are probably three-quarters along in our study of this particular area. It is the intention of the committee to present a progress report, if not a final report, to the House of Commons before the end of June.

We have been having hearings in Ottawa. We have had hearings in Toronto, and we are here in Saskatoon now for two days. We will have hearings two weeks from today in Quebec City. There may be one or two other witnesses who might want to give advice to the committee, that there are a number of things the committee is wrestling with. You should always keep those points in focus.

Much of our study concerns the MOSST announcement of the four or five goals for the Canadian space program, which were announced on May 12, 1986. I will not go into them in any great detail. I would like to telegraph to everyone here as a witness today, or anyone who might want to give advice to the committee, that there are a number of things the committee is wrestling with. You should always keep those points in focus.

For instance, one of the things we are deeply concerned with is the balance of our national effort in space research. What proportion of our expenditures and initiatives should be addressed to our participation in the space station? What proportion should be addressed to applications such as remote sensing and communications, and what proportion to space science, including micro-gravity experiments? What proportion should be addressed or set aside for space technology?

If we do go forward with all of this program, what would be our first priority? How would we rank the things we want to get involved with from a national point of view? For instance, where would we fit the RADARSAT, MSAT, space station, Canadian astronauts, European space station activities in their order of priority?

We are also deeply concerned about the availability of technical or scientific manpower. We hope that you might keep that in mind.

TÉMOIGNAGES

[Enregistrement électronique]

[Traduction]

Le mercredi 27 mai 1987

Le président: Nous avons le quorum et j'aimerais que nous commençons. Notre ordre du jour est très chargé. Nous nous réunissons conformément à l'article 96(2) du Règlement et nous avons pour mandat d'étudier le programme spatial du Canada. Je tiens à souhaiter la bienvenue non seulement aux membres du Comité mais à tous les témoins et à tous les observateurs.

Nous avons entrepris cette étude sur la recherche spatiale au début du mois de février et nous en sommes à peu près aux trois quarts du programme que nous nous étions fixé. Notre intention est de présenter un rapport intérimaire sinon définitif à la Chambre des communes avant la fin du mois de juin.

Nous avons tenu des audiences à Ottawa. Nous en avons tenu à Toronto et nous sommes maintenant à Saskatoon pour deux jours. Dans deux semaines nous tiendrons des audiences à Québec. Il restera peut-être encore un ou deux témoins que nous voudrions entendre avant de faire retraite, pour ainsi dire, et de rédiger notre rapport.

Pour l'essentiel, les paramètres de notre étude sont fixés par les quatre ou cinq objectifs du Programme spatial canadien annoncé le 12 mai 1986 par le ministère de la Science et de la Technologie. Je ne reviendrai pas sur le détail de ces objectifs. J'aimerais signaler à tous nos témoins d'aujourd'hui ou à toute personne souhaitant éclairer notre Comité que notre réflexion porte sur un certain nombre de points. Je souhaiterais qu'ils soient aussi les vôtres.

Par exemple, nous souhaitons avant tout éviter tout déséquilibre dans notre effort national de recherche spatiale. Quel pourcentage de cet effort devrait être consacré à notre participation à la station spatiale? Quel pourcentage devrait être consacré à la recherche appliquée, à la télédétection et aux télécommunications, par exemple, et quel pourcentage à la recherche pure, aux expériences en micro-gravité par exemple? Quel pourcentage devrait être consacré à la technologie de l'espace?

Si ce programme devient une réalité, lequel de ces différents éléments devrait avoir la priorité? Comment établir la liste des priorités du point de vue national? Par exemple, quel ordre de priorité donner au RADARSAT, au MSAT, à la station spatiale, aux astronautes canadiens et aux activités de la station spatiale européenne?

Il y a également la question de la main-d'œuvre technique ou scientifique qui reste à résoudre. Nous espérons que vos témoignages tiendront compte de tous ces points.

[Text]

When we were in Toronto two weeks ago, we heard about our lack of a launch capability—not for major satellites but rather for low-level launches. The space science community feels this is hurting their research program.

Another issue the committee will want to address relates to the setting up of a national space agency, which we have almost universal support for. One of the aspects on which we would appreciate advice is whether all of the national laboratories that relate to space research should come directly under the operation of the new space agency, or whether those laboratories should stay with Energy, Mines and Resources, the Department of Communications, the National Research Council, and probably some others.

• 0905

Those are some of the issues I think we would very much appreciate advice on.

Dr. McEwen, I am just delighted you are here. I would ask you to proceed with your opening comments to us.

Dr. D.J. McEwen (Chairman, Institute of Space and Atmospheric Studies, University of Saskatchewan): Thank you, Dr. Tupper. First of all, we are certainly gratified to have your committee here in Saskatoon, so far from Ottawa, and we would like to welcome you here.

I come on behalf of the Institute of Space and Atmospheric Studies, and the brief I have is a collective one from our institute. It is a particular one, voicing some of our concerns. But I think as far as the problems we raise are concerned, the statements can probably be generalized fairly well to other similar research establishments across Canada.

I want to make some points concerning the health of space science in Canada; and perhaps before doing that I should give just a few words of background as to the interest and history of the institute, so you will see where we are coming from.

Our institute was formed in 1957, which happened to be the year of the onslaught or coming of the space age. I once suggested that our institute formation was the beginning of the space age. In fact, it was Sputnik and a number of other activities, such as the inauguration of the rocket range at Churchill and so on. It just happened that our institute was formed at about that same time, partly because of the recognition of local people, and government as well, that there needed to be a concentrated effort spent on upper-atmospheric and space research. That was one of the first steps taken in Canada to give a focus from at least one of the universities.

This university had been very active in auroral research and upper-atmospheric studies in the years preceding that. It also happened to be the most northern university, magnetically speaking, so it made a good

[Translation]

À Toronto, il y a deux semaines, les témoins se sont plaints du manque de véhicules porteurs—non pas du manque de véhicule à longue portée pour de gros satellites mais plutôt du manque de véhicules à portée limitée. Selon la Communauté scientifique, le programme de recherche souffre de ce manque de véhicules.

Une autre question que notre Comité veut aborder est celle de l'établissement d'une Agence nationale de l'espace pour laquelle le soutien est pratiquement universel. Nous aimerions entre autres que vous nous disiez si à votre avis tous les laboratoires nationaux liés à la recherche spatiale devraient relever directement et uniquement de cette nouvelle agence de l'espace ou s'ils devraient continuer à relever d'Énergie, Mines et Ressources, du ministère des Communications, du Conseil national des recherches et d'autres organismes publics.

Nous aimerions que vous nous aidiez à répondre à ces questions.

Monsieur McEwen, je suis positivement enchanté de vous voir parmi nous. Je vous demanderais de nous présenter votre exposé.

M. D.J. McEwen (président, *Institute of Space and Atmospheric Studies*, Université de Saskatchewan): Merci, monsieur Tupper. Pour commencer, permettez-moi de vous dire que nous sommes honorés de la présence de votre Comité à Saskatoon, si loin d'Ottawa, et nous aimerions vous souhaiter la bienvenue.

Je suis ici au nom de l'*Institute of Space and Atmospheric Studies* et le mémoire que je vais vous présenter est un mémoire collectif. Bien qu'il expose des problèmes qui nous sont particuliers, je suis certain que pour beaucoup, ils peuvent être relativement généralisés à l'ensemble des autres établissements de recherche analogue au Canada.

Je commencerais par un bilan de santé de la science spatiale au Canada. Auparavant, il serait peut-être bon que je fasse un petit historique de notre institut pour que vous compreniez dans quelle perspective il s'inscrit.

Notre institut a été formé en 1957, année où s'est justement ouverte l'ère spatiale. Il m'est arrivé de dire que notre institut était à l'origine de l'ère spatiale qui, en fait, a été ouverte par le Spoutnik et un certain nombre d'activités telles que l'inauguration de la rampe de lancement de Churchill. Il s'est trouvé que notre institut a été formé à peu près en même temps, en partie parce que la population locale et le gouvernement ont reconnu la nécessité de consacrer un effort particulier à la recherche spatiale et en haute atmosphère. C'est une des premières initiatives qui aient été prises par le Canada tout au moins sur le plan universitaire.

Cette université était déjà depuis quelques années très active dans le domaine de la recherche aurorale et des études sur la haute atmosphère. De plus, c'était l'université se trouvant le plus au nord, magnétiquement parlant, si

[Texte]

vantage spot for studies of such phenomena at high latitudes as the Aurora Borealis.

The institute became very active in the rocket program right from its onset, which was in 1980. It was got going by the National Research Council. During the 1960s the institute was especially active in rocket activities, as well as ground-based activities. Remote-sensing activities, of course, were initially the main thrust of the research from our institute, and ground-based activities have continued to be a significant part of our research program, even though increasingly direct *in situ* measurements from rockets and satellites have played their role.

• 0910

In the heyday of the rocket program, in the 1960s, we had a faculty of 10. There were 27 graduate students here in 1966. So the 1960s in fact represented the decade when many of our current space scientists in Canada were trained. A goodly number of them were in fact trained here as one of the larger centres in Canada at that time. I am glad to see at least two of the witnesses appearing later today were products of our institute in the 1960s.

One other offshoot of the institute was what was then called the Space Engineering Division. That was formed in 1965 in Saskatoon to provide a much needed engineering capability for support of the rocket program, and that activity flourished, expanded and eventually split off in 1972 to become an independent company, SED Systems.

I am very glad to see that SED Systems was represented here this morning as well. Dr. Kjosness, I believe, will be speaking next. Some of their early successes in the marketplace were a result of the advanced technologies gained in their rocket engineering activities.

Well, so much for background. I want to go on directly to point to some of the problems we feel are impending in the Space Science Program. The Space Science Program itself is a very forward-looking one. We are greatly encouraged by the actions of the government in their long-term policy, the announcement of the new space program for the next decade.

As we look beyond the onset of this new program, we recognize a number of very serious problems beginning already and getting serious as time goes on unless some remedial actions are taken. We have, for example, a very serious aging problem in our research community and also one of attrition. Our scientific manpower is greatly eroding, and this process has been with us for some years. It is not a brand-new one, but it is getting to the stage now where it is very serious. It is getting worse and with no remedy in sight. There have been no new positions for

[Traduction]

bien que du point de vue de la latitude elle était très bien placée pour étudier des phénomènes tels que les aurores boréales.

Notre institut a pris une part active dans le programme des fusées dès son début, c'est-à-dire en 1980. Ce n'était pas le Conseil national de recherche qui en avait la responsabilité. Pendant les années 60, notre institut a tout particulièrement participé aux activités liées aux fusées ainsi qu'aux activités au sol. Notre institut a été un des premiers à s'intéresser activement à la télédétection et les recherches au sol ont continué à constituer une part importante de notre programme de recherche même si de plus en plus les mesures directes faites à partir de fusées et de satellites ont pris le relais.

À l'apogée du programme des fusées, pendant les années 60, notre faculté comptait dix membres. Nous comptons 27 étudiants en 1966. Les années 60 correspondent donc en réalité à la décennie au cours de laquelle nombre de nos scientifiques canadiens de l'espace ont été formés. Un grand nombre d'entre eux ont été d'ailleurs formés dans notre institut puisqu'il était un des plus importants au Canada à l'époque. Je suis heureux de constater qu'au moins deux des témoins devant comparaître un peu plus tard aujourd'hui sont les produits des années 60 de notre institut.

Notre institut a également donné naissance à ce qu'on a appelé la division du génie spatial, créée en 1965 à Saskatoon pour former les ingénieurs indispensables au programme des fusées, et cette activité a pris de l'ampleur pour finalement prendre son indépendance en 1972 et devenir la compagnie *SED Systems*.

Je suis très heureux de constater que *SED Systems* est également représentée ici ce matin. M. Kjosness, je crois, sera votre témoin suivant. Certains de leurs premiers succès sur le marché sont liés à leur apprentissage des technologies de pointe acquises dans le cadre de leur participation aux travaux sur les fusées.

Je crois que cela suffit. Permettez-moi de passer maintenant à certains des problèmes qui se posent, selon nous, au Programme de science spatiale. En lui-même ce programme est très positif. Nous sommes très encouragés par les mesures à long terme annoncées par le gouvernement par le contenu du programme spatial de la prochaine décennie.

Ceci dit, un certain nombre de problèmes très sérieux commencent déjà à se poser et ils ne feront que s'aggraver faute de mesures immédiates. Par exemple, notre personnel de recherche connaît un grave problème de vieillissement et d'érosion. Nos effectifs scientifiques s'amenuisent et cela ne date pas d'hier. Ce n'est pas un problème nouveau, mais nous sommes sur le point d'atteindre un seuil très critique. Ce problème empire et il n'y a pas de remède à l'horizon. Aucun poste nouveau n'a été créé pour les scientifiques de carrière, ce qui est

[Text]

career scientists, and this has had a negative effect on attracting graduate students.

As well, many of the long-term space research projects that we are, and will be, involved in are not really suitable for graduate student training. This has meant that we are devoting most of our activities to long-range projects which may take a decade or more to mature. These do not provide problems or excitement for graduate students, so our graduate student enrolments are low.

Another subtle problem, which has just recently come upon us, are our research labs which over the years have been very active in the development of new experiments, new techniques. We are now finding that we do not have funding or tasks for our in-house laboratory staffs.

With the cancellation of the rocket program a couple of years ago, we are no longer building rocket experiments. With the contracting-out policy along with the space program, all of the building of instruments is being done in industry, so we are finding that we are gradually losing our capability for doing innovative things in a laboratory, for developing new instruments—the very kind of instruments that the space program is going to need in the 1990s.

Lastly, we are recognizing that some of our almost pressing research problems are not being addressed by the Space Science Program. As a minor partner in many of the ongoing programs, such as the Viking mission, which was so successfully completed recently, and OPUS and so on—these are very exciting programs, but by and large we are minor partners in the whole game and we cannot dictate the time scales or main thrusts of the programs.

• 0915

As a result, many of our crucial research problems in Canada are not being addressed—in particular, some of our problems pertaining to the north. We have just recently, for example, become aware of the ozone depletion in the Arctic region as well as the Antarctic. We have not had any concerted research effort in that area; it is desperately needed. Much of our northern research can be done, or can be aided, by ground-based studies. That has tended to diminish or disappear with the stress and the impetus of the space program, where space vehicles have taken precedence over any ground-based work or rocket activities.

So, as far as that problem is concerned, I suggest we really need to be devoting effort to our ongoing research of primary Canadian interest, as well as the other projects of opportunity which are presented in the space program.

Perhaps I might close by briefly suggesting two solutions, as we see them. Of course, we do not suggest that solutions are simple. But it appears that there needs to be some redirection of space program moneys. At the moment the fraction of moneys in the space programs

[Translation]

loin d'encourager nos étudiants à s'engager dans cette voie.

En outre, nombre de nos projets de recherche spatiale à long terme n'offrent pas vraiment de possibilités de participation et donc de formation à nos étudiants. Nous consacrons une grande partie de nos activités à des projets à long terme auxquels il faudra une décennie ou peut-être plus pour aboutir. Ils ne suscitent pas les passions susceptibles d'attirer nos étudiants.

Nous venons de nous rendre compte de l'existence d'un autre problème subtil qui touche nos laboratoires de recherche qui depuis des années se penchent activement sur le développement de nouvelles techniques. La source qui nous permettait de financer le personnel de nos laboratoires est en train de se tarir.

Le programme des fusées ayant été annulé il y a deux ans, les contrats que le programme spatial nous offrait pour faire des expériences ont disparu, la construction de tous les instruments est maintenant confiée à l'industrie et nous sommes en train de perdre progressivement la possibilité de nous livrer à des expériences en laboratoire, la possibilité de développer de nouveaux instruments—ces mêmes instruments dont le programme spatial va avoir besoin dans les années 90.

Enfin, nous nous apercevons que certains de nos problèmes de recherche, disons pressants, ne sont pas pris en compte par le programme de science spatiale. En tant que participant mineur à nombre des programmes en cours, comme par exemple la mission Viking qui vient tout juste de se terminer avec un succès incontestable, OPUS, etc.—ce sont des programmes passionnants, mais d'une manière générale nous jouons un rôle mineur et nous n'avons aucune prise sur le calendrier ou l'orientation des programmes.

En conséquence, nombre de problèmes de recherche cruciaux pour le Canada ne sont pas pris en compte—en particulier, certains de nos problèmes associés au Nord. Par exemple, nous venons tout juste de nous rendre compte de l'épuisement de l'ozone dans la région Arctique et dans la région Antarctique. Il n'y a pas eu d'effort concerté de recherche dans ce domaine; le besoin est criant. Nombre de nos recherches dans le nord peuvent être menées à partir d'études faites au sol. L'accent ayant été mis sur le programme spatial, les véhicules spatiaux se sont vu accorder la priorité par rapport aux recherches au sol ou aux activités liées aux fusées.

J'estime en conséquence qu'en matière de recherche il nous faut accorder la priorité de nos efforts aux intérêts canadiens tout en exploitant les autres possibilités que nous offre le programme spatial.

En guise de conclusion, permettez-moi de vous suggérer deux solutions. Bien entendu, nous ne prétendons pas que les solutions sont simples. Cependant, il nous apparaît nécessaire de réorienter une partie du budget du programme spatial. À l'heure actuelle, le

[Texte]

which are devoted to space science are below 10%. Most developed countries are spending 15%, even 20%, of their space allocations to space science. I think we are seeing the effects of the much lower portion of funding to space science in Canada in the erosion of our research capability across Canada, at both universities and government labs.

There needs to be an infusion of money to create new research career positions in science, and also to revitalize our research labs. There needs, secondly, to be some redirection of the science which we are attacking with our Space Science Program. In addition to the projects of opportunity, there needs to be some formal and direct thrust toward problems of primary interest to Canada, and problems of primary concern to Canada. There I am speaking of high latitudes, the polar cap particularly.

Dr. Tupper, I will stop at this point to keep you in your time scale.

The Chairman: Professor McEwen, I am wondering if you could give the committee some advice. If we were to restore a low-level launch capability, how many launches would you feel would be necessary per year? I raise this question with you because if we go through a certain plateau in number, it is probably advantageous for us to go alone. If we below a certain plateau we should contract it in some way, looking at the economics of it. Do you have any feeling from the space science point of view whether we would need 10 launches a year, 15 launches a year, or 30, to be active in the space science area?

Dr. McEwen: We do not have the research manpower to even consider 10 launches or 20 launches per year. On the other hand, we have a desperate need for a small number of launches per year—one, two, three, four—to test that instrumentation and to allow us to be carrying on the development of that instrumentation. So I would say in the area of two to four launches per year—focused ones.

The Chairman: Are you talking about your institute now, or the Canadian community?

Dr. McEwen: I am really talking about the Canadian community.

The Chairman: It is a relatively small number of launches we would need per year.

Dr. McEwen: Yes.

The Chairman: I would like to discuss very briefly with you some of the initiatives developing now in world studies dealing with global change. We had a delightful debate about this in the House of Commons just 10 days ago in response to a world environmental report that surfaced.

• 0920

Behind the scenes, we recognize that the Royal Society of Canada is probably going to take the lead in Canadian studies in global change. While I cannot totally forecast

[Traduction]

pourcentage du budget des programmes spatiaux consacré à la science de l'espace est inférieur à 10 p. 100. La majorité des pays industrialisés consacrent 15 p. 100, voire 20 p. 100 de leur budget spatial à la science spatiale. Nous constatons les conséquences néfastes de cette insuffisance de financement de la science spatiale au Canada à la fois dans nos universités et dans nos laboratoires gouvernementaux.

L'injection de capitaux pour créer de nouveaux postes de recherche scientifique et pour revitaliser nos laboratoires de recherche est indispensable. Deuxièmement, réorienter nos efforts scientifiques dans le cadre du programme de science spatiale est indispensable. En plus de ces projets de participation, il est indispensable de donner la priorité aux problèmes intéressants le Canada au premier chef. Je veux parler des latitudes septentrionales et du cap polaire en particulier.

Monsieur Tupper, je m'en tiendrai-là pour ne pas déborder sur votre horaire.

Le président: Professeur McEwen, j'aimerais avoir votre avis. Si nous décidons de restaurer notre programme de fusées à portée limitée, combien de lancements seraient nécessaires par année? Si je vous pose la question c'est parce qu'à partir d'un certain nombre, il est probablement avantageux que nous agissions seuls. Autrement, économiquement parlant, il est plus avantageux de confier sous contrat nos satellites à d'autres. Pour être actif dans la science spatiale, que faut-il? Dix tirs, 15 tirs ou 30 par année?

M. McEwen: Nous n'avons pas le personnel spécialisé nécessaire pour assurer dix tirs et encore moins 20 par année. Par contre, il est indispensable que nous procédions à un, deux, trois ou quatre tirs par année pour expérimenter ces instruments et les mettre au point. Je dirais donc qu'il nous faut de deux à quatre tirs par année.

Le président: Pour votre institut ou pour l'ensemble de la Communauté scientifique canadienne?

M. McEwen: Pour l'ensemble de la Communauté scientifique canadienne.

Le président: Cela fait un tout petit nombre de tirs par année.

M. McEwen: Oui.

Le président: J'aimerais discuter très brièvement avec vous de certaines des initiatives mondiales de recherche sur l'évolution de la planète. Il y a eu un très intéressant débat à ce sujet à la Chambre des communes il y a tout juste dix jours provoqué par la publication d'un rapport mondial sur l'environnement.

Dans les coulisses, nous reconnaissons que la Société royale du Canada deviendra probablement le fer de lance des études canadiennes sur l'évolution de notre planète. Je

[Text]

how they are going to come down on this, my real feeling is that their advice to the Canadian government is going to be that we should focus our effort on world global change problems dealing with problems in the Canadian north. It might very well be that the sorts of things you have been talking about here, including the ozone layer, climatic change and a whole host of other things, might web in rather nicely when they come together.

Just keep this in the back of your mind. I am sure you have some nice relationships here at the University of Saskatchewan with the Royal Society of Canada. I believe Digby McLaren is President of the Royal Society of Canada at the moment.

Mr. Ravis: Mr. Chairman, Dr. McEwen, I have a couple of questions and I know my colleagues have some as well. You have to bear in mind that I am not a scientist. I am a little concerned about your point on contracting-out policy and the fact you are losing some of your in-house capabilities as a result of contracting out. I have a two-part question. Can it not be collaborative between you and the private sector, which is doing a lot of the contracting out? Secondly, what is wrong with having it contracted out and having the university scientists stick to the fundamental research? Maybe you could just clarify this part.

Dr. McEwen: I have nothing at all against the policy of contracting out for flight instruments. Industry has the capability and personnel for the whole host of skills needed for space qualification, integration, engineering and so on. I was speaking specifically for prototyping of development of new techniques. This is the part I would like to see revitalized in our research labs. When we do have new techniques or new instruments we see as having a potential in space, possibly in the marketplace, at the stage, industry would come to the fore.

Mr. Ravis: You are talking strictly as an academic here, having a lot of it done at the universities, not only here but also across Canada.

Dr. McEwen: My concern is specifically that we have opportunities to take part in space programs with other countries in ESA and NASA. As a result of our current expertise, we are often invited to submit proposals or sometimes to submit experiments for upcoming spacecraft. But we are finding gradually that our ideas are not longer in the forefront; because we are no longer developing things ourselves in the lab, our ideas are in danger of gradually becoming stale. If we are to remain in the forefront of space research, we have to have an in-house, ongoing program as well.

Mr. Ravis: What about the collaborative approach I asked about in my question? Can you do some of these

[Translation]

ne saurais prévoir sa position à cet égard, mais je pense sincèrement qu'elle dira au gouvernement canadien que les efforts déployés par le Canada dans ce domaine devrait porter sur les problèmes qui existent dans le Nord canadien. Les problèmes que vous avez signalés, comme la couche d'ozone ou les changements climatiques pourraient fort bien être abordés dans le cadre de ces travaux.

Il ne faut pas oublier ces choses. Je suis convaincu que l'Université de la Saskatchewan entretient de très bons rapports avec la Société royale du Canada dont le président est actuellement, si je ne me trompe, Digby McLaren.

M. Ravis: Monsieur le président, monsieur McEwen, j'aimerais poser quelques questions. Mes collègues également. N'oubliez pas que je ne suis pas scientifique. Je m'inquiète un peu de vos commentaires sur la politique de sous-traitance qui, selon vous, est responsable de la diminution de notre capacité de recherche interne. Ma question comporte deux volets. Ne pouvez-vous pas collaborer avec le secteur privé puisqu'une bonne partie des contrats lui sont attribués? Pourquoi ne pas sous-traiter cela et laisser les scientifiques de l'université s'occuper de la recherche fondamentale? Peut-être pourriez-vous m'expliquer votre position.

M. McEwen: Je ne m'oppose absolument pas à ce qu'on fasse appel à la sous-traitance pour la conception et la fabrication d'instruments de vol. Le secteur privé dispose du personnel et des connaissances nécessaires pour s'occuper de la qualification, de l'intégration, du génie et de nombreux autres aspects du domaine spatial. Je pensais plus particulièrement aux prototypes des nouvelles technologies. C'est le type de travail qui devrait, à mon avis, être effectué dans nos laboratoires de recherche. Si nous estimions qu'une nouvelle technologie ou de nouveaux instruments mis au point pouvaient être utilisés dans l'espace ou être mis sur le marché, à ce moment-là on pourrait faire appel à l'industrie.

M. Ravis: Vous nous faites part de votre point de vue d'universitaire; vous voudriez qu'une bonne partie de ces travaux soient effectués dans les universités, non pas seulement ici, mais dans toutes les universités du Canada.

M. McEwen: Je veux qu'on nous permette de participer à des programmes spatiaux en collaboration avec des pays membres de l'ESA et avec la NASA. Compte tenu de nos connaissances, on nous demande souvent de présenter des projets ou même parfois de proposer des expériences qui pourraient être effectuées à bord du prochain vaisseau spatial. Cependant, nous constatons de plus en plus que nos idées ne sont plus novatrices; comme nous n'effectuons plus la conception en laboratoire, nos idées risquent de devenir périmées. Si nous voulons demeurer à la fine pointe des techniques et du développement dans le domaine de la recherche spatiale, nous devons avoir des programmes internes permanents.

M. Ravis: Et la question que je vous ai posée sur la collaboration? Pouvez-vous réaliser certains de ces projets

[Texte]

things in conjunction with the people who are doing the contracting now, namely the private sector?

Dr. McEwen: Yes.

Mr. Ravis: I guess it can be done in government laboratories as well.

Dr. McEwen: I would hope this might be arranged. As yet, this has not really been formalized and there are some difficulties, I think, because industrial concerns are usually short term; that is, they want to see something in the market place within the year. Research tends to be longer term. But in specific cases, there is certainly merit in this.

Mr. Ravis: Do you feel our high schools today are letting the side down in terms of the young scientists who are not coming forward? Is this part of the problem or is it really a much larger problem? As you pointed out, you are not attracting the graduating students you would like to attract. I am concerned about the young scientists who are coming out of the high schools or the ones who are not coming out; we would like to see them but they just are not there because maybe science is not their highest priority.

Dr. McEwen: We do have an educational problem; there is no doubt about it. I have noted the same trend you have: science is playing a lesser role in high schools than it did a decade or two ago, for whatever reason.

• 0925

I think the key reason we are not able to attract graduate students is the lack of perceived career opportunities in science or in space science particularly.

The Chairman: Dr. McEwen, I really wish we had time to pursue this this last point further. I think one of the real national problems we have in Canada is the lack of a science culture or a science and research culture. We could have a delightful dialogue about this. I feel strongly that the scientific community in Canada really has to step out a lot more into the community than they have been at the moment. Scientists, engineers and other people who appreciate all of this, as a group, have been much too closeted. I think we are going to have to put more of our own professional time and more of our recreational time into this sort of initiative, if we are to move forward as a nation. I do not blame anybody for this but I just simply throw the idea out to you as I move over to Mr. MacLellan.

Dr. McEwen: Agreed.

Mr. MacLellan: Dr. McEwen, thank you very much for taking the time to come this morning, sir. A very good

[Traduction]

en collaboration avec ceux qui reçoivent actuellement ces contrats, soit le secteur privé?

M. McEwen: Oui.

M. Ravis: Je suppose qu'on pourrait faire ces travaux également dans les laboratoires du gouvernement.

M. McEwen: J'espère qu'on le fera. Cependant, aucune politique officielle n'a été annoncée à cet égard et il existe tout de même certains problèmes car je crois que les intérêts du secteur se présentent plutôt à court terme; les intervenants veulent pouvoir mettre quelque chose sur le marché dans les 12 mois suivant les travaux. Les travaux de recherche visent de plus longues périodes. Cependant, dans des cas bien précis, il serait avantageux de procéder de cette façon.

M. Ravis: Reprocheriez-vous aux écoles secondaires aujourd'hui de ne pas nous faire honneur, car elles produisent très peu de jeunes scientifiques? Cela fait-il partie du problème? Le problème est-il beaucoup plus grave? Comme vous l'avez signalé, vous n'arrivez pas à convaincre les jeunes diplômés qui vous intéressent de venir étudier chez vous. Je me préoccupe des jeunes qui viennent de terminer l'école secondaire ou plutôt de ceux qui n'y auront pas été formés. Nous aimerions avoir une relève, mais il n'existe pas de jeunes scientifiques, peut-être parce que les sciences ne représentent plus leur priorité.

M. McEwen: Il existe un problème dans le domaine de l'éducation. C'est évident. J'ai remarqué le même problème: pour des raisons que j'ignore, les sciences jouent un rôle moins important au niveau secondaire qu'il y a 10 ou 20 ans.

Je crois que la principale raison pour laquelle nous avons du mal à attirer des étudiants en sciences, c'est parce qu'il n'existe pas vraiment de perspectives d'emploi dans le domaine des sciences tout particulièrement celles de l'espace.

Le président: Monsieur McEwen, j'aurais aimé discuter plus à fond de cet aspect si nous avions eu plus de temps. Je crois qu'un des graves problèmes national du Canada tient à l'absence d'une culture dans le domaine des sciences et de la recherche. On pourrait en discuter à perte de vue. Je suis convaincu que le monde scientifique au Canada doit se faire mieux connaître du public. Les chercheurs, les ingénieurs et les autres spécialistes du domaine scientifique forment un monde beaucoup trop fermé. Je crois qu'il faudra réserver une plus grande partie de nos heures de travail et de loisirs à faire connaître ce domaine. C'est à ce prix seulement que le Canada pourra réaliser des progrès dans ce domaine. Je ne blâme personne, mais je voulais simplement vous faire part de mon opinion avant de donner la parole à M. MacLellan.

M. McEwen: Je suis d'accord.

M. MacLellan: Monsieur McEwen, je tiens à vous remercier d'être venu ce matin. Un de mes très bons

[Text]

friend of mine, Keith Linn, was a student in the program. He went on to work with NASA. He is very complimentary about the course he received here at the University of Saskatchewan.

From what I have learned about the course in recent years and about the space program in particular—and this may not be a problem for anybody—it now seems to be harder to define in public exactly where we are going in the space program. It seems that we are doing a little bit of this and a little bit of that and it does not seem to mesh into a structured program in the eyes of a great many people. The problem is not that the quality of work is not important and is not significant. My area of concern, of course, is in atmospheric studies. I think these are very important. As you have mentioned in your brief and in your discussion orally, much work needs to be done in the north.

I am just wondering if there are not projects such as the ozone layer that we could take as a concept, develop and work on from beginning to end to more or less put some shape into what it is we want to achieve.

Dr. McEwen: There is a lot of merit in what you are saying. There needs to be a focus all right. I should perhaps correct an inference. I am not suggesting that space measurements are not useful; they certainly are fundamental and have given us fantastic amounts of information about our atmospheric environment in space. My point really was that there needs to be, along with the space measurements, a component of ground-based measurements. It was this part I was deploring, which is missing at the moment.

It could well be that there could be a direct focus of high-latitude atmospheric problems, not only the ozone depletion, but also the build-up of carbon dioxide and the possible effect on our climate, which is very serious indeed.

The global program Dr. Tupper referred to, of course is attempting to address those very things. I hope in the long run it will bear fruit. But I think in the shorter term, starting now, we need to get something started as well.

Mr. MacLellan: I wanted your opinion on the relatively small percentage of money spent on space science. Dr. McEwen, do you feel there is a danger in this relatively small percentage of 10% eventually eroding the underpinnings of the space program and having long-term detrimental effects on the program in general?

Dr. McEwen: Oh, indeed I do. You have put it very well. I have been observing the programs in Norway and Sweden, for example, which are also high-latitude countries. I note that their effort in space science is much greater than Canada's. Australia, for example, has been devoting a lot of its research energies to the Antarctic as a means partially of maintaining their sovereignty over part

[Translation]

amis, Keith Linn, a participé à votre programme. Il a travaillé par la suite pour la NASA. Il ne tarit pas d'éloges sur les cours qu'il a suivis à l'université de la Saskatchewan.

D'après ce que j'ai appris sur ce programme au cours des dernières années et en particulier sur le programme spatial, c'est qu'on semble avoir toujours plus de difficulté à en expliquer l'orientation. Tous n'ont peut-être pas constaté ce problème. On semble faire un peu de ceci, un peu de cela, et bien des gens ont l'impression que le programme n'est pas vraiment structuré. Ce n'est pas qu'on mésestime ce travail. Le secteur qui m'intéresse, évidemment, est celui des études atmosphériques, qui me paraît très important. Comme vous l'avez signalé dans votre mémoire et dans nos remarques, on a beaucoup à faire dans le nord.

Serait-il possible de suivre du début à la fin des projets comme celui concernant la couche d'ozone? On pourrait présenter le concept, proposer un projet, le mettre en oeuvre, l'effectuer, et ainsi donner forme à nos projets et les concrétiser.

M. McEwen: Ce que vous dites a beaucoup de mérite. Il faut effectivement se concentrer sur quelque chose. Je devrais peut-être apporter une précision. Je ne dis pas que les images prises par satellite ne sont pas utiles; au contraire, car elles nous ont donné toutes sortes de renseignements sur la haute atmosphère. Je voulais simplement dire qu'en plus des images par satellite nous devons avoir un système de contrôle au sol. C'est ce dont je me plaignais d'ailleurs, car aucun système de ce genre n'existe actuellement.

On pourrait peut-être se concentrer sur les problèmes atmosphériques à haute latitude, non seulement ceux que présente la diminution progressive de la couche d'ozone, mais également celui de l'accumulation du gaz carbonique, des répercussions éventuelles de cette grave situation sur notre climat.

Le programme global dont a parlé M. Tupper vise évidemment à trouver une solution à tous ces problèmes. J'espère qu'à long terme il aura été efficace. Je crois cependant qu'il faut mettre sur pied des projets à plus court terme, dès maintenant.

M. MacLellan: Je voulais savoir ce que vous pensez du pourcentage plutôt faible du budget qui est affecté à la recherche spatiale. Monsieur McEwen, croyez-vous que ce très faible taux, à savoir 10 p. 100, pourrait éventuellement faire disparaître les fondements du programme spatial et avoir des répercussions négatives à long terme sur l'ensemble du programme?

M. McEwen: Oui, certainement. Vous avez très bien décrit la situation. J'ai étudié les programmes de la Norvège et de la Suède, par exemple, car ces deux pays sont également situés à haute latitude. J'ai constaté qu'ils déploient de beaucoup plus grands efforts que le Canada dans le domaine de la recherche spatiale. L'Australie, par exemple, consacre beaucoup de ses efforts de recherche

[Texte]

of the Antarctic. Japan and other countries similar to us are devoting much more of their efforts to their research in general and to space science in particular than we are.

• 0930

Mr. MacLellan: Thank you, Mr. Chairman.

The Chairman: Just before we move on, we have been getting a lot of very good professional advice that we need to perhaps move towards the 15% share of our expenditures. I say this just to allow you to be aware that the advice we are getting is consistent with what you are offering.

Mr. Halliday: Mr. Chairman, my question is supplementary to what you and Mr. MacLellan just talked about. The total overall expenditure on space is of course a political decision, but do you feel that the amount spent on space science should be a political decision, or should that be a decision made within the scientific community knowing what their total allocation is for the space budget, probably through the space agency.

Do you want the politicians to tell you it must be 15%, or do you want the scientists within the space agency to decide that for our best advantage we should spend 15% on space science?

Dr. McEwen: That is rather a technical problem. I would be quite happy to see the scientific community or the space agency. . . in other words, to see scientists or the scientific community making the decisions rather than politicians. I think the difficulty at the moment is that with space science spread through so many departments, there is competition for funds, and this defeats the broader purpose of getting a proper balance between space science and space applications generally.

Mr. Halliday: Do you then think that if all the space science efforts were brought together under the space agency there could be a decision made within that group as to what should be spent on space programs? Instead of 9.7, the 15% or 20% that you suggest—would they then make that decision?

Dr. McEwen: I would think it quite reasonable that the space agency should be making those kind of decisions, yes.

Mr. Althouse: To just go back to some clarification of some of the remarks you made in response to Mr. Ravis, where you were speaking about the need for in-house development of in-house instrumentation and technology. I think the public perception, at least in Saskatchewan, seems to be that with SED Systems now being a spin-off of your program and a university adjunct, a lot of that kind of thing would quite properly be done over there.

[Traduction]

dans l'Antarctique, en se servant de ce programme pour assurer sa souveraineté dans cette région. Le Japon et d'autres pays comme le Canada consacrent beaucoup plus d'efforts que nous à la recherche en général et à la recherche spatiale en particulier.

M. MacLellan: Merci, monsieur le président.

Le président: Avant de poursuivre les questions j'aimerais vous rappeler qu'un bon nombre d'experts nous ont donné un très bon conseil; ils ont dit qu'il serait peut-être utile de réserver 15 p. 100 de notre budget à ce secteur. Ainsi, vous pouvez voir que les autres témoins sont d'accord avec vous.

M. Halliday: Monsieur le président, j'aimerais revenir à une question que vous-même et M. MacLellan avez abordée. Le budget total réservé à l'espace découle évidemment d'une décision politique; croyez-vous cependant que le montant réservé aux recherches spatiales devrait résulter d'une décision politique? Croyez-vous que ces décisions devraient plutôt émaner de la collectivité scientifique qui saurait probablement, grâce à l'Agence spatiale, le montant total réservé à ce domaine?

Voulez-vous que les hommes politiques vous disent que cette portion doit être de 15 p. 100? Voudriez-vous que les scientifiques de l'Agence spatiale prennent la décision, qu'ils disent que pour être utile il faudrait que le secteur des sciences spatiales reçoive 15 p. 100 du budget?

M. McEwen: Il s'agit-là d'un problème plutôt technique. Je serais bien content que le milieu scientifique ou l'Agence spatiale. . . En d'autres termes, que les scientifiques. . . prennent ces décisions à la place des politiciens. Malheureusement, puisque plusieurs ministères s'occupent des sciences spatiales, ils se livrent une chaude lutte pour obtenir les ressources affectées à ce secteur; il est donc impossible de réaliser l'objectif et d'assurer un équilibre entre les sciences spatiales et les applications générales des sciences à l'espace.

M. Halliday: Si tous les projets sur la recherche spatiale relevaient de l'Agence, croyez-vous que celle-ci pourrait décider du montant à réserver aux programmes spatiaux? Pourrait-elle prendre cette responsabilité, et décider de réserver non pas 9,7 p. 100, mais plutôt 15 ou 20 p. 100 comme vous le proposez?

M. McEwen: Je crois qu'il serait parfaitement normal que l'Agence spatiale prenne ce genre de décision.

M. Althouse: J'aimerais en revenir à certaines réponses que vous avez données à M. Ravis lorsque vous parliez de la nécessité d'un programme de développement interne dans le domaine des instruments et de la technologie. Je crois que la population, tout au moins celle de la Saskatchewan, semble penser que puisque la compagnie *SED Systems* représente en quelque sorte un sous-produit de votre programme et une division de l'université, une bonne partie de ces travaux pourraient être effectués par cette société.

[Text]

What are the failings with that perception, if any, and what specific things do you as researchers need to be in charge of in the development of instrumentation? Do SED Systems not get as excited about developing new concepts because they are basically commercial? What are the forces at work here that have created a shortage for you? There does not seem to be any sustaining take-up by other institutions in Saskatchewan or this region.

Dr. McEwen: I think it is a practical matter. Small industries just do not have the capacity for maintaining research staff, professional scientists on staff. Small industries, by and large, do not have a sufficient market to warrant keeping on staff scientists or any large numbers of scientists. It is this lack of the scientific back-up that hurts industries in the developmental area.

Mr. Althouse: The small market keeps them from doing the things that you as researchers need done.

Dr. McEwen: Yes.

• 0935

Mr. Althouse: This is a bit of a switch in direction, but do you foresee any difficulties in Canada fulfilling its needs with regard to the space stations and the fact that they are more equatorial orbits rather than a northern kind of orbit? Would we be better off to put a larger amount of our space efforts into co-operation with some of the northern European countries in order to reap the maximum benefit for Canada out of this kind of more northerly research? Or is the space platform further south going to get us the kind of information we need as a country?

Dr. McEwen: Speaking as a scientist, I would favour the other approach of the higher latitude orbits. There are two reasons why manned space vehicles are not really good for research in this sense. One is the orbit, and both the space shuttle and the space station tend to be in equatorial orbits. The other fact is that we can do science better in space with non-manned spacecraft. The presence of man tends to often create problems. There is the effluence from the craft, there are the materials that are being used in the craft. It is a dirty environment and if one is exploring space, making measurements in space, one could do much better with unmanned spacecraft.

Mr. Ricard: Dr. McEwen, in the brief you provided to us, on pages 5 and 6 you say you have some solutions to the problem we have. On page 5 you say that there needs to be some redirection of the space program's money. And on page 6, you say there needs to be a redirection on our space science program. We need to have some priorities in distributing the money and the program. Which is the most important for you, the redirection of the money or the redirection of the program?

[Translation]

A-t-on tort de penser cela? Dans l'affirmative, pourquoi? D'après vous, quels projets du secteur de l'instrumentation devraient être effectués par les chercheurs? Est-ce que SED Systems s'intéresse moins à de nouveaux concepts étant donné que c'est une entreprise commerciale? Pourquoi éprouvez-vous des problèmes? Les autres centres de la Saskatchewan et de la région ne semblent pas s'intéresser à ce secteur.

M. McEwen: Il faut être pratique. Les petites compagnies ne sont absolument pas en mesure d'embaucher du personnel de recherche ou des scientifiques professionnels. Dans l'ensemble, elles n'ont pas accès à un marché suffisamment vaste pour justifier l'embauche de scientifiques ou plutôt de plusieurs scientifiques. Et c'est parce qu'elles n'ont pas de chercheurs qu'elles ne peuvent pas participer pleinement au secteur du développement.

M. Althouse: C'est parce qu'elles n'ont accès qu'à un petit marché qu'elles ne procèdent pas aux travaux et aux expériences dont vous, les chercheurs, avez besoin.

M. McEwen: C'est exact.

M. Althouse: Je passe un peu du coq à l'âne. . . Pensez-vous que le Canada aura peine à respecter ses objectifs à l'égard des stations spatiales; n'oubliez pas, après tout, qu'il y a plus d'orbites équatoriales que d'orbites septentrionales. Voudrait-il mieux multiplier nos efforts dans le domaine spatial en collaborant avec certains pays d'Europe septentrionale afin de tirer tous les avantages possibles des recherches effectuées dans ce secteur. Est-ce que le lancement d'une plate-forme spatiale, plus au sud, nous permettra vraiment d'obtenir les renseignements dont notre pays a besoin.

M. McEwen: En tant que scientifique, je préférerais que l'on choisisse la solution des orbites à plus haute latitude. Les véhicules spatiaux habités ne sont pas vraiment utiles pour la recherche dans ce secteur et ce la pour deux raisons principales. Premièrement, la navette spatiale et la station spatiale seront en orbite équatoriale. Deuxièmement, nous pouvons effectuer des travaux scientifiques plus efficaces à bord d'un véhicule spatial non habité. De par sa présence, l'homme crée souvent des problèmes: il suffit de mentionner les émanations du véhicule et les matériaux qu'on y utilise. C'est un milieu qui n'est pas propre, et si on explore l'espace, si l'on prend des mesures à partir de l'espace, il vaut beaucoup mieux que l'on se serve d'un vaisseau spatial non habité.

M. Ricard: Monsieur McEwen, dans le mémoire que vous nous avez remis, aux pages 5 et 6, vous dites que vous pouvez proposer des solutions aux problèmes que nous éprouvons. À la page 5, vous précisez qu'il faut modifier la répartition du budget du programme spatial. Puis, à la page 6, vous dites qu'il faut repenser notre programme de recherche spatiale. Nous devons établir certaines priorités au niveau du budget et au niveau du programme. D'après vous, quel est le plus important: la

[Texte]

Dr. McEwen: I think redirection of the money, as usual, tends to solve a lot of problems. That in itself would tend to permit some redirection of program or some extension of parts of the program that are now being omitted.

Mr. Ricard: A previous witness said last week that there is no need for that because there is no demand for research of that type. That is why I am asking you if it is better to redirect the program. [Technical difficulty—Editor] Do you agree with that?

Dr. McEwen: I would not agree with that. This comment you said was from what source?

Mr. Ricard: From an earlier witness last week. I do not remember his name.

Dr. McEwen: These things tend to go hand in hand. With the eroding manpower situation we have, more moneys in the short term would not be utilized unless they were utilized toward creating more career positions and bringing in new scientists.

Our current research community in space science is already overloaded. Possibly that was the aspect that was referred to. But my feeling is that new moneys are desperately needed and a part of those moneys are needed for creation of new positions so we can bring young scientists into the field.

Mr. I. McDiarmid (Researcher, Library of Parliament): I was just wondering how much money there is, apart from the direct funding problems. What about the universities themselves? For instance, your ratio of teaching to research time, what is that at the moment and what do you think it should be? Is it getting better or worse?

Dr. McEwen: We cannot really complain about our teaching role. By and large, those of us who are active spend about half our time teaching and half our time on research. The stimulation of research and the contact with graduate students is good from the aspect of our research productivity. It might be that certain people could be relieved of teaching duties in order to devote full time to research as a stopgap measure to increasing our research capabilities.

Mr. McDiarmid: But a 50:50 split is quite reasonable presumably, in general.

Dr. McEwen: Yes, I think so.

• 0940

The Chairman: Thank you very much. I regret I have to bring this discussion to a close, Dr. McEwen. I very much want to thank you for a variety of reasons, including being a good host for us today. I hope we will

[Traduction]

modification des enveloppes budgétaires ou la réorientation du programme?

M. McEwen: Je pense que comme dans bien d'autres cas, la réaffectation du budget permet de régler bien des problèmes. Ainsi, nous pourrions peut-être réorienter le programme ou modifier certains volets du programme qui ont été oubliés.

M. Ricard: Un des témoins que nous avons entendu la semaine dernière a dit que ce n'était pas nécessaire puisque la demande est inexistante dans ce secteur de recherche. C'est pourquoi je vous demande s'il vaudrait mieux réorienter le programme [*Problèmes techniques—Éditeur*]. Êtes-vous d'accord?

M. McEwen: Non. Qui vous a dit cela?

M. Ricard: Un des témoins que nous avons entendu la semaine dernière. Je ne me souviens plus de son nom.

M. McEwen: Ces choses vont habituellement très bien ensemble. Puisque nous avons toujours moins de scientifiques, à court terme les crédits supplémentaires ne seraient utilisés que pour la création d'un plus grand nombre de postes permanents et l'embauche de nouveaux scientifiques.

De fait, il y a déjà surcharge des effectifs dans le domaine de la recherche spatiale. C'est peut-être de cela que parlait ce témoin. Cependant, je crois qu'il faut absolument plus d'argent; on pourrait s'en servir en partie pour créer de nouveaux postes à l'intention de jeunes scientifiques.

M. I. McDiarmid (documentaliste, Bibliothèque du Parlement): Outre les problèmes attribuables au financement direct, d'où vient cet argent? Quel rôle les universités jouent-elles? Par exemple, comment répartissez-vous votre temps entre les cours et la recherche. Quelle serait la bonne répartition. Les choses s'améliorent-elles ou empirent-elles?

M. McEwen: Je ne peux pas vraiment me plaindre de notre rôle d'enseignement. Dans l'ensemble ceux d'entre nous qui sont actifs, consacrent environ la moitié de leur temps à l'enseignement et l'autre moitié à la recherche. La stimulation assurée par la recherche et les contacts avec les étudiants de deuxième et de troisième cycle servent à accroître notre productivité. Peut-être certains pourraient-ils être libérés de leur tâche d'enseignement pour consacrer tout leur temps à la recherche; cela permettrait peut-être, à court terme, d'accroître nos capacités de recherche.

M. McDiarmid: Mais dans l'ensemble, j'estime qu'un partage par la moitié est raisonnable.

M. McEwen: Oui, je crois.

Le président: Merci beaucoup. Je suis désolé, mais nous devons mettre fin à cette discussion, monsieur McEwen. Je vous remercie beaucoup pour diverses raisons, entre autres, pour la façon dont vous nous avez

[Text]

have an opportunity to spend some time informally with you before the day is over. There may be things you want to share privately with us to motivate us in some way, and so that invitation stands to you.

I would like to welcome Dr. Kjosness and any colleagues he might have with him. I believe we have a written document from Dr. Kjosness.

Dr. Kjosness, we have been looking forward to this dialogue for some time, because your reputation, or that of your organization, has gone ahead of you, if I can put it that way. I know it would be useful for the committee to get a bit of a feel about your ancestry, too, which I think has had an affiliation with our previous speaker. So, please, if you could move to your introductory remarks.

Dr. Donald H. Kjosness (Chief Operating Officer, SED Systems Inc.): Thank you very much, Mr. Chairman. I see a number of people around the table, such as Dr. McDiarmid, who I have known for quite a long time, and Mr. Ravis.

SED is extremely pleased to have been invited to address your committee. As you pointed out, I was looking at your agenda earlier as I came into the room, and it seems like most of the people who are prominent in this area, whether in science or in industry, are represented. I am very pleased you are getting a cross-section.

As you know, SED began in the University of Saskatchewan. SED, the name, originally stood for Space Engineering Division of the Physics Department, and Dr. McEwen's group was in fact our parent. We very much began because of the space science program. That is in fact how we started. We have since been able to develop a business of, we like to think, some substance.

What I thought we would do today, rather than try to address specific programs, is address the role of the space program in the development of regional industry in Canada. We have recently had quite a number of dialogues with the Department of Regional Industrial Expansion, the National Research Council, the new space agency that is forming, and so on.

I am sure other witnesses today, and others prior to and after this visit, will address the programs very specifically, and we would be happy to talk of those. But I think an appropriate topic to discuss is how the space program can be used to help broaden Canada's industrial base, because, clearly, the government has set in its public statements a very clear objective to try to take advantage of the overall space program to develop and spur regional industry, not just in central Canada. Now, we believe that can be done without compromising the quality of the programs or the content of the science and the value of the work being done. But it does require some very clear commitments, both on the part of the government and of

[Translation]

reçus. J'espère que nous aurons l'occasion de discuter ensemble avant la fin de la journée. Vous aurez peut-être certaines choses à nous dire en privé, certains éléments à ajouter, et l'invitation tient donc.

Je souhaite maintenant la bienvenue au Dr Kjosness et aux collègues qui l'accompagnent peut-être. Nous avons reçu un document écrit de M. Kjosness.

Monsieur Kjosness, nous attendons cet entretien depuis un certain temps à cause de votre réputation, de la réputation de votre organisme, qui vous a précédée, si l'on peut dire. Je pense que vos antécédents devraient intéresser le Comité, et je crois qu'il y a un lien avec l'intervention précédente. Je vous en prie, nous écoutons vos observations.

M. Donald H. Kjosness (directeur exécutif, SED Systems Inc.): Merci beaucoup, monsieur le président. Je vois plusieurs personnes autour de la table, comme M. McDiarmid, que je connais depuis longtemps, et M. Ravis.

SED est particulièrement heureux d'avoir été invité par votre Comité. Comme vous l'avez dit, je consultais votre ordre du jour avant d'entrer dans la salle et j'ai l'impression que la plupart des gens importants de cette région, que ce soit dans le domaine des sciences ou dans l'industrie, vont intervenir. Je suis heureux que vous entendiez des points de vue aussi divers.

Comme vous le savez, SED a commencé à l'Université de Saskatchewan. Au départ, le sigle SED vient de *Space Engineering Division* du département de physique; le groupe du Dr McEwen était à l'origine de notre groupe. En fait, c'est surtout à cause du programme des sciences aérospatiales que nous avons commencé. Voilà d'où nous sommes venus, et depuis lors, nous avons réussi à mettre sur pied une entreprise d'une certaine importance.

Aujourd'hui, au lieu d'essayer de parler de programmes précis, j'aimerais parler du programme aérospatial et de son incidence sur le développement de l'industrie régionale au Canada. Récemment, nous avons eu plusieurs entretiens avec le ministère de l'Expansion industrielle régionale, le Conseil national de recherches, le nouvel organisme aérospatial qui est en train de se former, etc.

Je suis certain que d'autres témoins aujourd'hui et d'autres qui les ont précédés et que vous entendrez plus tard vous parleront des détails de ces programmes et nous en parlerons nous-mêmes avec plaisir. Cela dit, je pense qu'il vaut mieux discuter de la façon dont on peut utiliser le programme aérospatial pour élargir la base industrielle canadienne car, de toute évidence, le gouvernement s'est fixé très clairement pour objectif de profiter de l'ensemble du programme aérospatial pour développer notre industrie régionale, et pas seulement dans le centre du Canada. Nous pensons que cela est possible sans porter atteinte à la qualité des programmes, aux considérations scientifiques ou à la valeur du travail accompli. Mais pour

[Texte]

industry, and our brief tries to address some of those things.

Basically, we see that the space business in Canada—and I use the word business in the broadest sense, not just to include companies but also universities, research groups, and so on—is one of the few industries and one of the few groups in Canada that is dominantly Canadian-owned. It started in Canada; it was not brought in from elsewhere. It was indigenous to the country and indigenous to the areas. It is also one of the few industries, and again I use the word broadly, already distributed across the country. Every part of the country has some significant companies, or significant university research groups, or significant groups such as research councils.

The Chairman: Except Atlantic Canada.

Dr. Kjosness: I believe in that case they have some as well. I do not think they are as well known. But clearly that is one of the areas that has to be addressed. Certainly the other regions of Canada have some significant degree of representation already.

So we have some natural building blocks to take advantage of, we believe, as a country. And looking at it from the perspective of a company which started in Saskatchewan and has been here the better part of 22 years, we thought we would like to comment on that for a discussion with you people.

• 0945

To give a brief outline of SED itself, SED is 22 years old now; we began in 1965. We have approximately 380 staff, of which roughly one-third is professional staff—engineers, computer science people—and there are in fact quite a number of scientists directly on staff because of our space activity.

We are now part of the Fleet Aerospace group of companies. This gives us some access to other aerospace markets in both Canada and the United States so that we have quite widely distributed the company in terms of where we do business.

Our two major business areas are space systems and communication systems. Within space systems, we have been heavily involved in space sciences really right from the beginning of the company. We have been heavily involved in satellite control and satellite test facilities, and we have more recently been involved in the space station program, which I will comment on a bit later.

In the communications business, our experience in satellites and rockets and in early satellite programs in Canada and elsewhere allowed us to get into satellite communications. We developed some of the first practical

[Traduction]

y parvenir, il faut que le gouvernement et l'industrie accepte de prendre des engagements bien précis, et dans notre mémoire, nous développons certains de ces aspects.

Fondamentalement, nous considérons que l'industrie aérospatiale au Canada—et quand je parle d'industrie, j'utilise le terme dans son sens le plus large, et je ne pense pas seulement aux compagnies, mais également aux universités, aux groupes de recherche, etc.—c'est une des rares industries ou un des rares secteurs au Canada qui soit dans une large mesure aux mains de Canadiens. Cela a pris naissance au Canada, ce n'est pas venu d'ailleurs. Ce sont des développements auxquels on a assisté dans le pays même, dans les régions. C'est également une des rares industries, et je le répète, j'utilise l'acception la plus vaste du terme, qui soient déjà réparties dans tout le pays. Toutes les régions du pays ont des compagnies importantes, ou des groupes de recherche universitaires importants, ou encore des groupes comme les conseils de recherche.

Le président: À l'exception des Maritimes.

M. Kjosness: Je crois qu'ils en ont également. Peut-être ne sont-ils pas aussi bien connus. Mais de toute évidence, c'est une des régions dont il va falloir s'occuper. En tout cas, dans les autres régions, l'industrie est déjà bien représentée.

Nous avons donc déjà un certain nombre de pierres angulaires sur lesquelles nous pouvons construire tous ensemble. Je vois les choses du point de vue d'une compagnie qui s'est installée en Saskatchewan, qui existe depuis près de 22 ans, et c'est dans cette perspective que nous voulons discuter avec vous.

Je veux présenter un bref aperçu de SED, qui a aujourd'hui 22 ans. Nous avons commencé en 1965. Nous avons un personnel d'environ 380 personnes, dont un tiers de professionnels, ingénieurs, informaticiens, et également un nombre assez important de chercheurs en raison de nos activités aérospatiales.

Nous faisons maintenant partie du groupe de compagnies *Fleet Aerospace*. Cela nous donne accès à d'autres marchés aérospatiaux au Canada et aux États-Unis si bien que nos activités sont largement disséminées géographiquement.

Nos deux entreprises principales sont les systèmes aérospatiaux et les systèmes de communication. Dans le secteur des systèmes aérospatiaux, nous nous occupons activement de sciences aérospatiales, et cela remonte aux débuts de la compagnie. Nous nous occupons activement de contrôle par satellite, d'installations de tests par satellite, et récemment, nous avons commencé à nous intéresser aux programmes de stations spatiales dont je reparlerai tout à l'heure.

Dans le secteur des communications, notre expérience des satellites et des fusées et également l'intérêt que nous avons pris aux premiers programmes de satellite du Canada et d'ailleurs nous ont permis de nous faire une

[Text]

satellite earth station terminals in Canada for communications, and we have since begun to build and export them both into the United States and elsewhere. That is now forming a very significant part of our business.

The genesis of the company in the space business, space sciences particularly, has led us to a number of other very related activities from which we were able to build the company. Over a period of approximately 22 years we built the company from the 5 or 6 original people, who were in the physics department, up to nearly 400 people. As a result, I believe it is fair to say that within the Prairies we are clearly one of the technology leaders, and I think I can say that without much fear of contradiction.

We are also very proud of the fact that we are a bit unusual in the sense that we very directly grew out of a university. The space program is a very specific and very clear example of how the space program can not only meet some of the goals of the science and the technology development itself, but also meet some of the industrial goals. We see that as a good model to look at.

As we understand the government's overall objectives in the space program, one of them is obviously to have a quality program. We believe we should not simply have a program for the sake of having a program. It must do legitimate things. It must do them well. We are in a business where there are true ways to measure what is world class. Canada has no reason to doubt that what it does is world class, and we should continue to build on that. By the same token, the government has made very clear statements that it wishes to use the space program to help develop the industry.

If we look at the expenditures the federal government makes in space at present, and this includes all aspects of space whether it be in support of government laboratories or government facilities or contractors or universities, I would suggest that probably well in excess of 85% is spent in central Canada today. I do not have specific statistics on some of these things, but if I simply looked at the contracting done by the Department of Supply and Services, if I look at the expenditures of the programs overall, I would be hard pressed to see anything more than about 15% being spent across the whole country. I in fact suspect 15% may be high.

I think that is a major concern and it is one of the things I believe we all have to address as we build a valid and quality program for the future. To do that, we have a number of suggestions we have given to DRIE and other groups in the past, and I would like to go through them.

[Translation]

place dans le secteur des communications par satellite. Nous avons mis au point les premiers terminaux de stations terrestres par satellite avec application pratique au Canada pour les communications, et depuis, nous avons commencé à en construire et à en exporter aux États-Unis et ailleurs. C'est devenu un élément important de nos entreprises.

Dans le secteur aérospatial, et en particulier les sciences de l'espace, l'historique de notre compagnie nous a permis de nous intéresser à un certain nombre d'activités connexes qui sont à la base même de notre compagnie. En l'espace d'environ 22 ans, notre compagnie est passée de cinq à six personnes qui travaillaient dans le département de physique, à près de 400 personnes. On peut donc dire que dans les Prairies, nous sommes à la pointe de la technologie, et cela, sans crainte de contradiction.

Nous sommes très fiers des circonstances un peu particulières qui ont fait que nous sommes partis d'une université. Le programme aérospatial est un exemple très précis et très clair et prouve qu'un tel programme peut non seulement atteindre les objectifs fixés dans le domaine des sciences et de la technologie, mais également certains objectifs industriels. Pour nous, c'est un excellent modèle à suivre.

Si nous avons bien compris les objectifs du gouvernement dans le cadre du programme aérospatial, la qualité est un élément important de ces objectifs. Nous pensons qu'un programme ne doit pas se justifier par sa simple existence. Il doit accomplir des choses légitimes, les accomplir bien. Nous sommes dans un secteur où il est facile de mesurer précisément si nous sommes à la hauteur de ce qui se fait dans le reste du monde. Nous devons continuer à construire sur cette base. En même temps, le gouvernement a déclaré très clairement qu'il souhaitait utiliser le programme aérospatial pour développer l'industrie.

Si nous considérons les dépenses actuelles du gouvernement fédéral dans ce secteur, et cela comprend tous les aspects de l'aérospatiale, qu'il s'agisse des laboratoires ou des installations du gouvernement ou encore des organismes qui travaillent à contrat ou des universités, plus de 85 p. 100 de ces dépenses se font actuellement dans le centre du Canada. Je n'ai pas de statistiques précises à ce sujet, mais il suffirait probablement de regarder les contrats accordés par le ministère des Approvisionnement et Services, de tenir compte des dépenses d'ensemble du programme, pour constater que les dépenses dans le reste du pays s'élèvent à environ 15 p. 100. En fait, je soupçonne que 15 p. 100, c'est déjà beaucoup.

À mon avis, c'est un souci majeur, et c'est un des problèmes dont il va falloir s'occuper si nous voulons mettre sur pied un programme valable, un programme de qualité pour l'avenir. Pour y parvenir, nous avons soumis au MEIR et à d'autres groupes un certain nombre

[Texte]

We think they may well be useful discussion points as you look at the policy issues this raises.

The major issue is clearly that the federal government, along with the provincial governments, must in fact follow through on the basic commitments. The government has talked of spending roughly 35% in Ontario, 35% in Quebec, 10% in the Maritimes, 10% in the Prairies, and 10% in British Columbia. When I met with some senior politicians recently, I was told that those are floors rather than ceilings. To be candid, we are rather a long way from the floor at this point. I think it is imperative that over the next little while the government clearly indicate to the country at large that it really means to meet these targets.

• 0950

But we do not believe these targets should be met through grants and artificial things. They should be met through developing real work. They should be met through developing activities around proven critical masses. In other words, we should not try to put things where they do not somewhat exist naturally. If we try to force them into areas, ultimately we will spend a great deal of money, in my view, and we will get rather little return for it. So the key is to build in critical masses. The key is to build on real work, so it is sustaining and so ultimately it can also allow us to export.

I will give a specific example of something that may well be worthwhile. One of the scientists at the Herzberg Institute in Ottawa has been flying spectrometers on rockets for years. Recently the Japanese put out a request for other instruments to fly on a Japanese satellite. His basic instrument was accepted.

Well, we are not building that instrument that will fly on the Japanese satellite. It is supported by the National Research Council, but it very directly was recognized as a world-class instrument, worthy of inclusion in a foreign program, where Canada had no real leverage other than the quality of the science itself.

We think that is an example of the type of thing that has to be looked at. If we cannot meet those criteria, we really are not doing the right things.

So we do not think it should be grant-driven. But we also believe it should look outside, not just look inside. We must be able to measure ourselves against world standards.

There is one major issue that arises in all of this and that the government has to find a way to recognize. I realize it is a very difficult thing to do. It does cost companies, and universities and other groups, I am sure, a considerable amount of money to do business with central Canada if you do not live in central Canada. The cost

[Traduction]

de suggestions et j'aimerais les passer en revue avec vous. Nous pensons qu'elles pourraient être utiles à votre discussion sur les considérations politiques.

La principale considération, c'est évidemment que le gouvernement fédéral, tout comme les gouvernements provinciaux, doit respecter les engagements fondamentaux qui ont été pris. Le gouvernement a parlé de dépenser environ 35 p. 100 en Ontario, 35 p. 100 au Québec, 10 p. 100 dans les Maritimes, 10 p. 100 dans les Prairies et 10 p. 100 en Colombie-Britannique. J'ai rencontré des hommes politiques récemment, ils m'ont dit que ce sont des planchers plutôt que des plafonds. Il faut reconnaître que pour l'instant, nous sommes loin du plancher. Il importe que le gouvernement annonce très rapidement à l'ensemble du pays qu'il a bel et bien l'intention d'atteindre ces objectifs.

Mais, à notre avis, ce n'est pas avec des subventions et des mesures artificielles qu'il faut atteindre ces objectifs. Le moyen d'y parvenir, c'est d'y travailler vraiment, c'est d'organiser les activités en fonction des masses critiques établies. Autrement dit, nous ne devons pas essayer de réorganiser les choses où elles n'existent pas naturellement. Si nous essayons de les regrouper en secteurs, nous dépenserons beaucoup d'argent et, à mon avis, ce ne sera pas très utile. La clé du succès, ce sont donc les masses critiques. La clé, c'est le travail authentique, qui, seul, nous permettra en fin de compte d'exporter.

Je vais vous donner un exemple de quelque chose qui pourrait fort bien être utile. Un des chercheurs de l'Institut Herzberg, à Ottawa, installe des spectromètres sur les fusées depuis des années. Récemment, les Japonais ont demandé d'autres instruments à installer sur un satellite japonais. Son instrument de base a été accepté.

Eh bien, nous ne fabriquons pas cet instrument qui sera installé sur le satellite japonais. C'est le Conseil national de recherches qui a financé son développement, mais comme l'on s'est aperçu qu'il s'agissait d'un instrument de catégorie mondiale, qu'il méritait de faire partie d'un programme étranger, le Canada, à ce niveau, n'a pas vraiment d'influence, hormis la qualité de sa contribution scientifique.

Nous pensons que ce genre de chose doit être prise en considération. Si nous ne sommes pas à la hauteur de ces critères, nous nous débrouillons mal.

Nous pensons donc que les subventions ne sont pas la solution. Mais nous sommes convaincus également de la nécessité de se tourner vers l'extérieur, car c'est le seul moyen de pouvoir nous mesurer aux normes internationales.

Il y a une autre question importante qui émerge à ce stade, un élément que le gouvernement va devoir reconnaître. Je sais que c'est très difficile. Je suis certain que pour les compagnies, les universités et d'autres groupes qui ne sont pas dans le centre du Canada, cela coûte très cher de traiter avec des organismes du centre

[Text]

structure we carry because of travel back and forth to Ottawa. . . and Mr. Epp, here with me, is in fact moving to Ottawa to set up an Ottawa office, because that is the only way we can effectively dialogue with Ottawa. Yet nowhere in the government contracting process is there recognition of the incremental cost of doing business from the regions. Therefore we are often put at a competitive disadvantage with certain kinds of activities, as against other companies. We have to be very careful not to draw the industry into central Canada, naturally or artificially, because of the cost base. I appreciate that is a difficult problem; but it is a problem.

Looking at a regional strategy, how can companies like ourselves help? Well, clearly we are not about to try to supplant other people in the university environment or the research environment. Rather, we think there is a very strong and pressing need for collaboration to build critical masses. We see that as happening in a number of ways.

Companies such as ourselves can act as what we call "regional big brothers". SED at last count had 14 spin-off companies. Well, there are a lot of others around the Prairies who could draw similar conclusions and models, I suspect. That means each of us has some responsibility to work with the central government and the provincial governments to help initiate new companies, develop them, help them get around the difficulty of interfacing with large government, which is. . . as we know, nowadays when you want to do a sale to government, the procurement process is quite complex and it is quite scary for a small company. People like ourselves can help by in effect providing a bit of an umbrella for them.

We can also work very closely, and are working very closely, with the universities and the research councils. As a specific example, we are now pursuing, under the User Development Program of the space station, some micro-gravity research with one of the prairie research councils, in this case specifically Alberta. We are in the process of preparing a proposal as to how to do that under the User Development Program. We have had similar discussions with people here at the university about possible new instruments that may fly; collaborative kinds of developments much like those you were asking Dr. McEwen about earlier.

We also see companies like ourselves as playing somewhat of a supportive role in helping develop some centres of excellence. In Ontario, as you know, there is a significant program to develop centres of excellence under the provincial government. SED has been approached by two of them, in fact, to be associated with them, which I found rather strange, because here we live in Saskatoon, rather a long way from Ontario. We felt very positive

[Translation]

du Canada. A cause des déplacements, des allers et retours à Ottawa, les frais. . . et M. Epp, qui m'accompagne, va d'ailleurs s'installer à Ottawa, où il va ouvrir un bureau, car c'est le seul moyen de discuter efficacement avec Ottawa. Et pourtant, dans les contrats gouvernementaux, il n'est nulle part question des coûts supplémentaires assumés dans les régions. Très souvent, cela joue contre nous, et beaucoup d'autres compagnies sont dans ce cas. Il faut prendre garde et ne pas regrouper toute l'industrie dans le centre du Canada, que le mouvement soit naturel ou artificiel, à cause des coûts que cela suppose. Je sais que c'est un problème difficile, mais c'est un problème.

Quant à la stratégie régionale, comment des compagnies comme la nôtre peuvent-elles intervenir? De toute évidence, nous n'essayons pas de supplanter les autres dans le secteur universitaire ou dans le secteur de la recherche. Au contraire, nous pensons que l'échafaudage de masses critiques exige une forte collaboration. Et nous envisageons de réaliser cela de plusieurs façons.

Les compagnies comme la nôtre peuvent jouer le rôle de «grands frères régionaux». Jusqu'à présent, SED a été à l'origine de la création de 14 compagnies indépendantes. Il y a beaucoup de gens dans les Prairies qui pourraient dire la même chose et servir de modèles. Autrement dit, nous sommes tous responsables des liens qui existent avec le gouvernement central, avec les gouvernements provinciaux, liens qui permettent de mettre sur pied de nouvelles compagnies, de les développer, de les aider à surmonter les difficultés de communication avec un gros gouvernement, ce qui. . . Comme nous le savons tous, de nos jours, quand l'on veut vendre quelque chose au gouvernement, le processus d'acquisition est assez complexe, et pour une petite compagnie, cela peut être effrayant. Les gens comme nous peuvent guider ces petites compagnies.

Nous pouvons également—et d'ailleurs, nous le faisons—travailler en étroite collaboration avec les universités, ainsi que les conseils de recherches. Par exemple, dans le cadre du programme de développement des usagers de la station spatiale, nous faisons actuellement de la recherche sur la microgravité en collaboration avec l'un des conseils de recherches des Prairies, celui de l'Alberta. Nous préparons actuellement une proposition sur la façon de procéder dans le cadre du programme de développement des usagers. De la même façon, nous avons discuté avec des gens de l'université de nouveaux instruments à mettre en orbite, des entreprises en collaboration qui ressemblent beaucoup à celles dont vous parliez avec M. McEwen tout à l'heure.

Les compagnies comme la nôtre peuvent également aider à la création de centres d'excellence. Comme vous le savez, en Ontario, le gouvernement provincial préside au développement de centres d'excellence; c'est un programme important. Dans deux cas, SED a été contactée, ce qui m'a semblé assez étrange, car nous sommes à Saskatoon; c'est assez loin de l'Ontario. Toutefois, c'est un développement qui nous paraît positif,

[Texte]

about that, and we in fact have offered to collaborate with them, but more from the point of view of a western co-ordinator.

• 0955

How can we help bring other western groups into this so these centres of excellence truly have national scope?

But also we should look in the prairie region at how we can develop some centres of excellence of our own. We have some very competent, very talented people here. We have done some very innovative things here, and we think the collaboration of the research councils, the university, and the indigenous industry is very important. We are actively looking for ways to develop that and we encourage that process.

Finally, one very concrete example. On the space station, SED is one of the four lead companies in Canada that will be building the Canadian contribution to the space station. As part of that, over and above any technical activities we are doing, SED has offered—and I believe we will be taken up on the offer—to Spar Aerospace and to DRIE to act as the prairie co-ordinator for the entire prairie component of the space station. That would mean bringing other companies in as contractors, bringing other groups in, and so on; taking on a regional development role in a very visible way on that particular program. We are very pleased to do that, and we have in fact encouraged people to think in that line. We feel that is a strong asset to this type of program.

Obviously, companies cannot do this and simply say this is part of their social conscience. We have to trade it off against our operating cost and our profit line to some extent. But the key thing is we feel that can be done.

There are some things companies need from the federal government as part of that process. Surprisingly enough, more and more money is not one of those things. We need to have companies acknowledged as leaders in each sector. Rather than constantly forcing companies to compete with each other, we should encourage them to collaborate and build around critical masses.

The government, we believe, has to move very firmly to meet its commitment to put the 10% in the Prairies and the 10% in British Columbia and the 10% in the Maritimes. That will initially be very difficult because it has to come from somewhere and it will come from central Canada, unfortunately. I think that can be done, but I believe the government must strongly support what their initiative has said. In fact, initially I could almost argue that the government may have to overcompensate to make up for history, but I do not think I would argue that too strongly today.

[Traduction]

et nous avons offert notre collaboration, mais surtout dans l'idée de jouer le rôle de coordinateur pour l'Ouest.

Comment pouvons-nous aider à attirer d'autres groupes de l'Ouest vers ce genre d'entreprise pour que ces centres d'excellence deviennent véritablement nationaux?

Mais également, nous devons voir les choses du point de vue des Prairies, chercher à développer nos propres centres d'excellence. Nous avons des éléments très compétents, des talents importants. Nous avons accompli des choses très innovatrices, et nous pensons que notre collaboration avec les conseils de recherches, l'université et les industries locales sont des éléments très importants. Nous cherchons activement des moyens de développer ces éléments et nous encourageons cette démarche.

Enfin, un exemple très concret. À propos de la station spatiale, SED est une des quatre principales compagnies canadiennes qui contribueront à la station spatiale. Dans ce cas, en plus de nos activités techniques, nous avons offert—et je pense que cette offre sera acceptée—à Spar Aerospace et au MEIR de coordonner toutes les activités de la station spatiale pour la région des Prairies. Autrement dit, engager des compagnies à contrat, attirer d'autres groupes, etc., bref, promouvoir le développement régional de ce programme d'une façon particulièrement visible. Nous le ferons avec plaisir; d'ailleurs, nous encourageons déjà les gens à s'orienter dans cette direction. Il me semble que pour ce type de programme, c'est un avantage important.

De toute évidence, les compagnies ne peuvent pas le faire et attribuent simplement ces activités à leur conscience sociale. Il faut rechercher un équilibre, tenir compte des coûts de fonctionnement, des bénéfices, dans une certaine mesure. Mais l'important, c'est qu'à notre avis, c'est possible.

Pour accomplir cela, il faudra que le gouvernement fédéral fasse certaines choses pour les compagnies. Ce qui est surprenant, c'est que l'argent est de moins en moins une de ces choses-là. Dans chaque secteur, il faut reconnaître la prépondérance de certaines compagnies. Au lieu de forcer les compagnies à se concurrencer en permanence, nous devons les encourager à collaborer, à construire sur la base de masses critiques.

Le gouvernement doit agir avec beaucoup de fermeté pour respecter ses promesses et faire en sorte que les Prairies aient 10 p. 100, la Colombie-Britannique 10 p. 100, et les Maritimes 10 p. 100. Au départ, cela sera très difficile, car ces pourcentages devront venir de quelque part, malheureusement, du centre du Canada. Cela doit être fait, mais je suis convaincu que le gouvernement doit absolument respecter ses engagements. En fait, au départ, on pourrait presque dire que le gouvernement devra surcompenser pour redresser les distorsions de l'histoire, mais ce n'est peut-être pas très prudent de le dire trop fort.

[Text]

There are incremental program costs. We have offered to DRIE, for instance, to set up various activities with them, some of which are clearly directed at meeting their goals, not the unique goals of a contract itself. So we feel that has to be addressed, and through instruments like memoranda of understanding on technology development and so on. We feel that those are key instruments.

So those are the types of things we feel have to be addressed. Our brief has gone into more detail on those things. We would be pleased to answer any questions at this point.

The Chairman: We have noticed that the Crown Ministers who have been involved have been very supportive of the regional allocations, and I do not think the committee has heard any negative criticism about that balance. I have not heard any discussion among ourselves that would negate it. So those look like pretty sound figures as goals for us.

I come back, though, that those initiatives in Atlantic Canada are really going to be a struggle for us. I have to share with you that this committee wanted to go to Atlantic Canada, to have hearings just as this, but no witnesses wanted to present themselves.

Dr. Kjosness: Yes, I heard that.

The Chairman: We tried to fish them out, and that covered everything from space technology through the spectrum of space science, and there is hardly any activity in space science in Atlantic Canada. So that is going to be a real national struggle for us. It may well be that we can move much more positively to the west than we can to the east, but I trust that Mr. MacLellan is listening to this particular comment.

I noticed that in your presentation you have not commented about the prime contractor approach. You have talked around it a bit. I got the impression that SED was comfortable with probably what would be happening about that. We have had a fair amount of advice presented to us that we have to get moving fairly quickly into this material science research area relative to micro-gravity and so on. Our evidence would suggest we have a lot of catching up to do there if we are going to be up front in that area.

• 1005

Mr. Halliday: Dr. Kjosness, your presentation was most interesting. Just a couple of questions, Mr. Chairman.

The 15% that you identified as being at the very maximum that might now be spent outside of central Canada, is that rather low figure because the contracts were sole-sourced in central Canada, or was it because there was nobody who could effectively bid from other parts of Canada?

[Translation]

Les coûts des programmes sont progressifs; par exemple, nous avons offert au MEIR de mettre sur pied plusieurs activités en collaboration avec eux, une partie de ces activités devant servir à leurs objectifs, et non pas aux objectifs uniques d'un contrat. Ce sont des considérations dont il faut tenir compte, grâce à des instruments comme le mémoire d'entente sur le développement technologique, entre autres. Pour nous, ces instruments sont fondamentaux.

Voilà donc les choses à accomplir. Notre mémoire les développe plus en détail. Maintenant, nous serons heureux de répondre à vos questions.

Le président: Nous avons noté que les ministres de la Couronne qui se sont occupés de ce secteur étaient tout à fait en faveur de la décentralisation, et je pense que nous n'avons entendu aucune critique de cet équilibre. Entre nous, nous n'avons rien entendu dire contre non plus; ces pourcentages que vous avez cités semblent donc assez justifiés.

Cela dit, pour ces initiatives dans les Maritimes, il faut s'attendre à ce que la lutte soit difficile. Je dois vous dire que notre Comité voulait aller dans les Maritimes, organiser des audiences comme celles-ci, mais aucun témoin ne s'est présenté.

M. Kjosness: Oui, j'ai entendu cela.

Le président: Nous avons essayé de les attirer, en leur proposant tous les sujets possibles, de la technologie de l'espace à toute la gamme des sciences aérospatiales, mais dans les Maritimes, il n'y a pratiquement aucune activité dans le domaine des sciences aérospatiales. Il faut donc s'attendre à ce que le combat soit difficile. Nous pourrions peut-être agir de façon plus positive dans l'Ouest que dans l'Est, mais je suis certain que M. MacLellan écoute ces observations.

Dans votre exposé, vous dites que vous n'abordez pas la question des contrats privilégiés. Vous tournez un peu autour, mais j'ai eu l'impression que SED n'avait rien contre l'évolution actuelle de cette situation. Nous avons entendu beaucoup de conseils à ce sujet, on nous a dit qu'il fallait s'orienter très rapidement vers ce type de recherche scientifique, la microgravité, etc. D'après ce que nous avons entendu, nous avons beaucoup à faire pour rattraper le temps perdu dans ce domaine.

M. Halliday: Monsieur Kjosness, votre exposé a été fort intéressant. J'ai quelques questions à poser, monsieur le président.

Vous avez dit qu'au maximum 15 p. 100 sont dépensés à l'extérieur de la région centrale du pays. Si le chiffre est si faible, est-ce parce que, pour ces contrats, il y avait un seul fournisseur possible, et que celui-ci se trouvait dans le centre du pays, ou bien parce qu'il n'y avait personne d'autres au pays en mesure de faire une offre?

[Texte]

Dr. Kjosness: I think it is a combination of things, and I do not think it is particularly unique to the space program. Westerners in other areas often talk about central Canada, and I do not wish to sound derisive, but we all recognize where the majority of the population of the country lives.

There are two issues at stake. One is that the government's own infrastructure is in central Canada and if you look at the approximately \$150 million a year that is spent on the space program at large, there is a significant amount that is involved in just supporting the government's own facilities and people in Ontario and Quebec, which is necessary as part of the capital region.

But secondly, the bulk of the industry has been there for historical reasons, coming out of the aerospace industry, for example, and as I said, I think there has been a natural historical build-up of it and to counter that, we have to recognize that there has been some build-up in certain regions, like here and in British Columbia, particularly.

But the cost of doing business with central Canada is often more than it is to do business with the United States. There has been probably more of a north-south pull here in many ways than an east-west pull because there has been a natural tendency to put work to the lowest bidder or to put it in the area where there are the most people, and I think that is something which is just a natural trend in the country and we have to address it as part of dealing with the issue.

For instance, every time I wish to go to Ottawa to make a marketing trip, it costs me something like \$1,200 between airplanes and hotels and a few person-days. It would cost an Ottawa company \$8 to park downtown in Ottawa. You just have to begin to look at that to begin to realize that there is a natural barrier which must be addressed somehow, and we have to take proactive steps, I feel.

The Chairman: That problem, Dr. Halliday, is even more pronounced for the very small company with 6 or 10 employees.

Dr. Kjosness: That is why we believe the regional big-brother concept. It is a bit colloquial, but it may well be valid.

Mr. Halliday: Mr. Chairman, Dr. Kjosness' story about the development of SED from three or four people, as I understood, at the university level moving into this interesting development... do you still have appointments at the university?

Dr. Kjosness: Yes. In fact, we have quite a strong collaboration with the university in about four areas. Most recently, SED created a chair of engineering in communications systems because of our background in

[Traduction]

M. Kjosness: Je pense que c'est un mélange de choses, et selon moi, ce n'est pas particulier au programme spatial. Les gens de l'Ouest qui travaillent dans d'autres secteurs parlent souvent du centre du pays. Je ne voudrais pas vous sembler moqueur, mais nous reconnaissons tous que c'est dans cette région du pays que vit le gros de la population.

Il y a deux choses dont il faut tenir compte. Tout d'abord, l'infrastructure du gouvernement se trouve elle-même dans le centre du pays, et une part importante des 150 millions de dollars qui sont chaque année consacrés au programme spatial sert à financer les installations du gouvernement et à payer les gens qui travaillent pour lui en Ontario et au Québec, ce qui est normal, vu qu'il s'agit de la région principale.

Deuxièmement, le gros de l'industrie se trouve dans cette même région, et ce, pour des raisons historiques, vu qu'elle est née de l'industrie aérospatiale. Comme je l'ai dit, il y a eu une accumulation historique naturelle et, pour contrer cela, il y a eu une certaine intensification des activités dans des régions comme celle-ci et comme la Colombie-Britannique.

Cependant, il en coûte souvent plus cher de faire affaire avec le centre du pays qu'avec les États-Unis. À bien des niveaux, il y a eu ici une multiplication des mouvements nord-sud, par opposition aux mouvements est-ouest, et ce, parce que la tendance naturelle veut que l'on opte pour celui qui offre le prix le plus intéressant ou qui se trouve là où il y a le plus de monde, et c'est, je pense, quelque chose de tout à fait naturel au Canada et dont il nous faut tenir compte dans le contexte de toute cette question.

Par exemple, chaque fois que je fais un voyage d'affaires à Ottawa, cela me coûte quelque chose de l'ordre de 1,200\$, avec les billets d'avion, les chambres d'hôtel et quelques jours-personnes. Or, une entreprise qui a son siège à Ottawa n'aurait qu'à dépenser \$8 pour un stationnement dans le centre-ville. Il suffit de constater cela pour voir qu'il y a une barrière naturelle qu'il nous faudrait examiner, et je pense qu'il serait opportun de prendre tout de suite des mesures.

Le président: Monsieur Halliday, le problème est encore plus marqué pour les toutes petites sociétés qui ne comptent que six ou dix employés.

M. Kjosness: C'est pourquoi nous croyons au concept du grand-frère régional. Ça paraît peut-être un peu banal, mais il se pourrait que ce soit une formule très valable.

M. Halliday: Monsieur le président, l'histoire que nous a racontée M. Kjosness au sujet du développement de la société SED, qui, si j'ai bien compris, a commencé avec trois ou quatre universitaires qui se sont lancés dans ce domaine passionnant... avez-vous toujours des postes à l'université?

M. Kjosness: Oui. D'ailleurs, nous collaborons très étroitement avec l'université dans environ quatre domaines. Tout récemment, la SED a créé une chaire de génie en systèmes de communications, et ce, à cause de

[Text]

satellites—the Senator Sid Buckwold chair of engineering, which we created jointly with the province and NSERC—and in fact our former vice-president of research is now filling that chair. We are working very closely with the engineering department in this area.

We have cross-appointments of staff in this area. We are working on having them appointed to our staff and have one of our senior engineers appointed to the university staff as an associate professional, I believe is the term.

We have a similar arrangement with computing science, and of course going back to the group we began with, which was the physics department, we do not have formal cross-appointments but we have a very close ongoing collaboration. In fact, we are looking with people like Dr. Llewellyn at programs for the future. We have very close linkages with about three key departments that are very relevant to our business.

Mr. Halliday: Mr. Chairman, just a supplementary there, if I may, which I think is important. Given those cross-appointments—and not to be a devil's advocate—do you feel that in any way you have a conflict of interest because you are involved in a profit-making organization?

Do you feel that because of this, your representations at the university level need to be less than purely objective when it comes to spending moneys on fundamental research that might not tie in with your company's long-term interests?

• 1010

Dr. Kjosness: No, we have no conflict of interest because the university does not ask us—and I believe that is fair and correct—what should be spent on basic research. In the discussions we have with the university we will often ask about initiating certain types of research projects or we will ask the university people to participate in design reviews of our projects. I think it would be inappropriate for us to suggest in any way what the university should commit to basic research.

The Chairman: I suspect that very kind of problem might have been part of your creation.

Dr. Kjosness: I am sure that was.

Mr. MacLellan: I would just like to pick up on something you said, Mr. Chairman—that it is going to be extremely difficult to fulfil the 10% allocation to Atlantic Canada. SED of course has stated that they find

[Translation]

notre expérience avec les satellites—la chaire de génie du sénateur Sid Buckwold, que nous avons créée de concert avec la province et avec le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada—et c'est d'ailleurs l'ancien vice-président de la recherche de la société qui en est le titulaire. Nous travaillons très étroitement avec la faculté de génie dans ce domaine.

Nous faisons des échanges de personnel. Ce que nous aimerions, c'est que des gens de l'université nous soient prêtés et que l'un de nos ingénieurs supérieurs soit nommé à l'université à titre de professeur adjoint.

Nous avons des arrangements semblables dans le domaine de l'informatique, et, pour en revenir au groupe avec lequel nous avons commencé, soit la faculté de physique, nous ne faisons pas d'échanges, mais nous travaillons en étroite collaboration les uns avec les autres. D'ailleurs, nous sommes en train d'examiner, avec des gens comme M. Llewellyn, des programmes pour l'avenir. Nous entretenons des relations très étroites avec environ trois départements clés qui s'intéressent aux mêmes choses que nous.

M. Halliday: Monsieur le président, si vous me le permettez, j'aimerais poser une petite question supplémentaire, qui est, je pense, importante. Étant donné ces échanges—mais je n'ai aucunement envie de me faire l'avocat du diable—pensez-vous qu'il puisse y avoir un conflit d'intérêts, étant donné que vous travaillez pour un organisme à but lucratif?

Pensez-vous qu'à cause de cela, vos interventions auprès de l'université doivent être moins que tout simplement objectives lorsqu'il s'agit de dépenser de l'argent pour des travaux de recherche fondamentale qui ne cadrent peut-être pas forcément avec les intérêts à long terme de votre société?

M. Kjosness: Non, nous ne sommes pas en situation de conflit d'intérêts, car l'université ne nous demande pas—ce qui est, je pense, tout à fait juste et correct—quelle somme d'argent devrait être dépensée pour les travaux de recherche de base. Dans le cadre des discussions que nous avons avec les gens de l'université, nous leur posons souvent des questions au sujet du lancement de certains types de projets de recherche, ou bien nous demandons aux universitaires de participer à des études du design de certains de nos projets. Je ne pense pas qu'il serait approprié pour nous de suggérer d'une façon ou d'une autre à l'université ce qu'elle devrait consacrer à la recherche de base.

Le président: J'imagine que vous aurez eu votre part de responsabilité dans la création de ce genre de problème.

M. Kjosness: Certainement.

M. MacLellan: Monsieur le président, j'aimerais tout simplement revenir sur quelque chose que vous avez dit... qu'il allait être extrêmement difficile de respecter l'engagement de 10 p. 100 pour la région de l'Atlantique.

[Texte]

themselves in a difficult position because they have to compete with central Canadian companies, and in their allocation the cost of having to do business with central Canada, travelling back and forth to Ottawa, is not taken into consideration. In that respect alone, it would of course be also difficult if you had to do business with Atlantic Canada or if you had a branch of your operations in Atlantic Canada, which would then further increase your costs of doing business.

What could we do in Atlantic Canada to get this 10%? I remember in the early 1960s there was talk—this is just before the Cuban missile crisis—of the United Nations having a space monitoring agency, and this was something, it was perceived, that could be done in Atlantic Canada. There was quite a bit of interest. Then of course the Cuban missile crisis came along and the idea of co-operation between the East and West blocs seemed to be lost, but this is something that is still possible.

Another aspect is Cape Breton, and I am very concerned about the future of the Bell Foundation in Baddeck. What is going to happen to this foundation, with Pembria and the Bell trust, once this generation of the Grosvenors and their family disappears? This is another possibility of linking something with that and perhaps taking over that very influential agency. What do you see as something that can be done in Atlantic Canada?

Dr. Kjosness: I would not pretend to be an expert on Atlantic Canada, but trying to draw parallels to what happened here and looking to what might happen there, I think some way has to be found to find some natural leaders within the region itself. A company like SED would not have existed if the university and some of its people had not been somewhat entrepreneurial. I do not believe you can force something to go where the people do not naturally find their way to support it.

Now, that does not mean that initially you may not have to take some very aggressive steps to encourage the entrepreneurship, if you wish. One of the places I think should be encouraged is, first, in the university structure itself, not just in the industrial side. As I believe Dr. McEwen mentioned earlier, the university is the place to do basic research. Anyone in industry would not argue that. The question of where the boundaries come has to be addressed in each case, but there is no question that you have to have a fundamental infrastructure of education and research. So if by working with the provincial and federal governments a way could be found to stimulate that in some way, it would be a very crucial first step.

As a second step we are looking to the space station program, as can some of the other companies, particularly the central Canadian companies, look to developing

[Traduction]

Les représentants de la SED ont bien sûr expliqué qu'ils se trouvent dans une situation difficile, vu qu'ils doivent faire concurrence à des entreprises du centre du pays et que cette affectation ou cet engagement de 10 p. 100 ne tient pas compte de ce que cela lui coûte de faire affaire dans le centre du pays et de faire quantité d'allers et retours à Ottawa. En ne tenant compte que de cela, ce serait certainement difficile pour vous si vous deviez faire affaire dans la région de l'Atlantique ou si vous aviez une succursale dans les provinces Maritimes, ce qui ne ferait qu'augmenter encore vos coûts.

Que pourrions-nous faire dans la région de l'Atlantique pour avoir ces 10 p. 100? Je me souviens qu'au début des années 60, juste avant la crise cubaine, il avait été question que les Nations Unies se dotent d'un organisme de surveillance de l'espace, et on pensait apparemment que ce serait faisable dans la région de l'Atlantique. Cette idée avait suscité beaucoup d'intérêt. Puis survint la crise cubaine, et l'idée d'une collaboration entre les blocs de l'Est et de l'Ouest s'est étiolée. Quoi qu'il en soit, ce qui avait été proposé à l'époque serait toujours possible.

Autre chose: le Cap-Breton. Je suis très préoccupé par l'avenir de la Fondation Bell, à Baddeck. Que va-t-il advenir de cette fondation, avec Pembria et Bell, une fois que la présente génération de la famille Grosvenor aura disparu? Il serait peut-être possible d'y rattacher quelque chose, et peut-être même d'acheter cet organisme très puissant. Selon vous, que pourrait-on faire dans la région de l'Atlantique?

M. Kjosness: Je ne prétends pas être un expert sur la région de l'Atlantique, mais si l'on fait certaines comparaisons avec ce qui se fait ici en essayant de voir ce qui pourrait se faire là-bas... je pense qu'il faudrait trouver des leaders nés, originaires de cette région. La société SED n'aurait jamais vu le jour si l'université et quelques-uns des membres de son équipe n'avaient pas eu un esprit d'entreprise. Je ne pense pas que l'on puisse forcer quelque chose si les gens ne sont pas naturellement portés à l'appuyer.

Mais cela ne veut pas dire que vous n'aurez pas à prendre au début un certain nombre de mesures très dynamiques pour favoriser l'esprit d'entreprise, si vous voulez. Là où il faudrait donner certains encouragements, c'est au niveau de la structure universitaire elle-même, et pas uniquement du côté industriel. Comme l'a, je pense, souligné tout à l'heure M. McEwen, c'est à l'université que se fait la recherche de base. Personne, dans l'industrie, ne dirait le contraire. La question de savoir où interviennent les frontières doit être examinée cas par cas, mais il est évident qu'il doit y avoir une infrastructure fondamentale au niveau de l'éducation et de la recherche. S'il était possible de stimuler cela d'une façon ou d'une autre en travaillant avec les gouvernements fédéral et provinciaux, ce serait un premier pas crucial.

À titre de deuxième étape, nous comptons, comme certaines des autres sociétés, notamment celles du centre du pays, sur le programme de la station spatiale pour

[Text]

maritime activities around either specific programs or specific areas of excellence.

In the team itself we have discussed how to do that, not on a one-time basis but rather in some sustaining way. There has to be an industrial involvement, and it may well have to come by spurring people to move into that area.

The third thing in general is that I think we have to identify what sort of natural skills exist in each region. Whether we like it or not, we have to find a way to do a skills inventory. Instead of trying to put all things into a region, we may well say the region looks as though it can do the following things quite well, properly supported. However, that is a very long-term commitment; I do not believe it will take place over the next three or four years. I think it is rather a 15- to 20-year program.

• 1015

Mr. MacLellan: I am interested in regional development but I am also interested in the health of the space program. I was wondering how you are going to mesh your commitment on regional development with the outstanding work you have done as a company in the promising future you have.

Dr. Kjosness: Actually, I tend to share your concern about other regions more than here. I believe the biggest concern in the Prairies is the fact that we could access the programs to the level that has been talked about, because I believe we have the inherent structure, both in our company and other companies, to handle it. It is simply a matter of making it happen from a broader point of view.

Therefore, I do not see that as a major concern. I see it as a typical ongoing business problem as opposed to a radical change of direction.

Mr. Ravis: Mr. Chairman, we can certainly relate to what Dr. Kjosness says about travelling to Ottawa. It took us eight hours to get here last night because of the problems with the Toronto runway.

I know we are here to talk about the space program, but it is a much larger issue. I do not want to sound as though we are here to pit east against west because that is not going to build this country. However, coming back to the Maritimes again—and I can certainly relate to Atlantic Canada because I feel that we often share some common problems.

Relating to the question of building on strengths, I tend to support what I think I heard you gentlemen saying about putting things where they exist naturally, not force-

[Translation]

définir des activités maritimes autour de certains programmes particuliers ou de certaines initiatives où l'excellence a déjà été atteinte.

Nous avons déjà discuté au sein de l'équipe de la façon de nous y prendre, et pas seulement une fois, mais de façon régulière. Il faut qu'il y ait une participation industrielle, et celle-ci ne viendra peut-être que si nous aiguillons certaines personnes pour qu'elles se lancent dans le domaine.

La troisième chose, c'est que, de façon générale, il faut identifier quel genre de compétences naturelles existent dans chaque région. Que cela nous plaise ou non, il nous faudra trouver le moyen d'établir un inventaire des compétences. Au lieu d'essayer de tout mettre dans une région, nous dirons peut-être que d'après nous, la région pourrait très bien s'occuper, avec l'appui nécessaire, des secteurs x, y ou z. Cependant, il s'agit là d'un engagement à très long terme. Je ne pense pas que cela puisse se faire au cours des trois ou quatre prochaines années. Il s'agirait plutôt d'un programme échelonné sur 15 ou 20 ans.

M. MacLellan: Je suis très intéressé par le développement régional, mais je m'intéresse également au bien-être du programme spatial. Comment allez-vous, dans l'avenir très prometteur qui semble se dessiner pour votre société, concilier vos engagements en matière de développement régional et le travail extraordinaire que vous avez réalisé?

M. Kjosness: En vérité, tout comme vous, je suis plus préoccupé par les autres régions que par celle-ci. En ce qui concerne les Prairies, le grand défi, ce sera d'utiliser les programmes au niveau dont on a parlé, car je pense que nous avons la structure inhérente nécessaire, tant chez nous que dans d'autres sociétés. Il s'agit tout simplement de faire en sorte que cela se généralise.

C'est pourquoi je ne m'en inquiète pas beaucoup. Il s'agit à mes yeux d'un problème typique, propre au monde des affaires, par opposition à un changement d'orientation radical.

M. Ravis: Monsieur le président, nous comprenons très bien le problème qu'a évoqué M. Kjosness au sujet des voyages à Ottawa. Il nous a fallu huit heures pour venir ici, hier soir, à cause de problèmes avec la piste à l'aéroport de Toronto.

Je sais que nous sommes ici pour parler du programme spatial, mais la question est bien plus vaste encore. Je ne voudrais pas donner l'impression que nous sommes ici pour monter l'Est contre l'Ouest, car ce n'est pas cela qui va construire le pays. Cependant, pour en revenir de nouveau aux provinces Maritimes—et je comprends la situation qui prévaut dans la région de l'Atlantique, car j'ai le sentiment que nous avons souvent des problèmes en commun.

Je suis d'accord avec ce que vous avez dit tout à l'heure quant à l'idée de mettre les choses là où elles existeraient naturellement, de ne pas les forcer, de ne pas les nourrir

[Texte]

feeding them, not having them grant-driven, because I think we have been doing that for too many years in this country.

I am very sympathetic to Atlantic Canada, but we did not bid on a lot of the Japanese auto manufacturers who came to this country because we said in Saskatchewan it was just not our thing, and I do not think Atlantic Canada went after them too hard either. We had recognized that central Canada is the place to put them. However, on the other hand, I see that maybe this is not one of the areas of strength in Atlantic Canada, but there are other areas they do have that we do not have. It seems to me that this is how we should start to look at our country and develop it on the basis of where do we have these strengths developing now and create these centres of excellence. I do not want to sound as though I am preaching to you, but I am wondering if this is basically what you are thinking of.

Dr. Kjosness: I could give an example outside of the space program. One of the largest contracts ever let by the Canadian government, the Canadian Patrol Frigate Program, was in fact let to a Maritime company, Saint John Shipbuilding, for a very obvious reason. Shipbuilding is a whole lot more logical there than on the South Saskatchewan River. I think as a country we have to address those types of issues.

Mr. Ricard: Mr. Chairman, I have just a few words. I would like to pick up on the micro-gravity where it is involved, your objective of the space system, in the space science, micro-gravity in space station.

Dr. Smith of Queen's University came before the committee last week and was saying they were involved in the same activities, especially in growing crystal. What is your involvement compared to this? Are you in the same field, are you doing the same sort of work, or do you differ?

Dr. Kjosness: We are in a comparable field, but the work Dr. Smith is doing is somewhat different than ours. In fact, two months ago SED, along with Cominco and the National Research Council, launched a rocket payload in northern Sweden, which was one of the first industrial collaborations to actually grow crystals in space. It was of course not a long space flight—there were only about seven minutes of weightlessness—but in fact it was one of the first demonstrations of actual flight hardware in flight systems in flight research done by Canada. Some previous ones had been done on the Gateway specials as part of the space shuttle, but SED's view is that they see micro-gravity and the processing that goes with it as a very important step for Canada to look at. We have attacked it in two ways. One is through specific studies undertaken as part of the User Development Program at the space station. We are doing one at present with Cominco for the National Research Council.

[Traduction]

par voie de subventions, car nous faisons cela, je pense, depuis de trop nombreuses années.

Je suis sensible aux problèmes de la région de l'Atlantique, mais nous, nous n'avons pas fait d'offres lorsque tous ces constructeurs automobiles japonais ont voulu venir au Canada, car nous disions que cela ne nous intéressait pas, en Saskatchewan, et il me semble que les provinces Maritimes n'ont pas plus réagi que nous. Nous avons accepté que c'était dans le centre du pays qu'il fallait que ces constructeurs s'installent. Mais, d'un autre côté, c'est peut-être un domaine dans lequel la région de l'Atlantique n'est pas très forte. Mais elle a d'autres activités que nous, nous n'avons pas. Il me semble que c'est ainsi qu'il faudrait commencer à voir le pays, pour qu'il se développe en fonction des points forts des différentes régions, pour qu'on puisse créer un peu partout des centres d'excellence. Je ne voudrais pas que vous ayez l'impression que je veux vous prêcher, mais j'aimerais savoir si c'est à cela que vous songez.

M. Kjosness: Je pourrais vous donner un exemple qui n'a rien à voir avec le programme spatial. L'un des plus gros contrats jamais négociés par le gouvernement fédéral, celui du programme de la frégate canadienne, a été passé avec une entreprise des provinces Maritimes, la *Saint John Shipbuilding*, et ce, pour des raisons évidentes. La construction navale, c'est beaucoup plus logique là-bas que le long de la rivière South Saskatchewan. En tant que pays, c'est ainsi qu'il nous faut aborder ce genre de questions.

M. Ricard: Je serai bref. J'aimerais revenir sur la question de la microgravité dans le cadre de la station spatiale et sur vos objectifs relativement au système spatial et à toute cette science.

M. Smith, de l'université Queen's, a comparu devant le Comité la semaine dernière et nous a dit qu'il s'intéressait au même genre d'activités, surtout au niveau du développement de cristaux. Que faites-vous dans ce domaine? Faites-vous le même genre de travail ou pas?

M. Kjosness: Nous travaillons dans un domaine semblable, mais les travaux de M. Smith sont quelque peu différents des nôtres. Il y a environ deux mois, la SED, de concert avec Cominco et le Conseil national de recherches, lançait dans le nord de la Suède une charge de fusée dans le cadre de l'une des premières initiatives de coopération industrielle visant à former des cristaux dans l'espace. La fusée n'est pas restée longtemps dans l'espace—il n'y a peut-être eu que sept minutes d'apesanteur—mais c'était l'une des premières démonstrations, en conditions normales, de matériel de recherche spatiale de ce genre fabriqué au Canada. Certains autres essais avaient été faits avec la composante Gateway du programme de la navette spatiale, mais selon nous, la microgravité et les activités de traitement qui l'accompagnent sont quelque chose qu'il serait très important pour le Canada d'examiner. Nous nous y sommes attaqués de deux façons différentes. Tout d'abord,

[Text]

But we also believe very much in building things and trying the experiments, not just writing about them and doing the paper science, but balancing the paper science with real applications which are part of the concept-building, the prototyping approach, to move toward practical tools in the 1990s. If we do not begin to do those things today in real terms, we will not have the actual real systems to use in the 1990s when the space station and other things become operational.

Mr. Althouse: I am just wondering if you have some further ideas about how to achieve the industry approach you were discussing when you said that you would like to encourage co-operation and build around leaders. Is there an industry council of some sort or an industry group that could be used to pull this sort of approach together, or is this something that you see the new space agency in part doing? Where should it be done?

Dr. Kjosness: Again, I think it is a combination. The new space agency will play a critical role in establishing and carrying on the national goals, but at some point in time and in fairness to the central agencies, they cannot be responsible for what the regions themselves do within themselves.

I think we need a two-level approach. One is that the national agency clearly work to meet the government stated goals and to achieve the types of balances consistent with the quality requirements of the program. I am talking quality, not just in terms of the building, but the science and the performance. One of the things we have had a lot of discussions over the past three months or four months with DRIE in Saskatchewan, Alberta and Manitoba, and with the three prairie research councils, Alberta, Saskatchewan and Manitoba, is the role of the regions.

We have been addressing ways with these people. How can we use particular programs to develop collaboration? We have particularly talked around space stations, but the discussions are increasingly going broader. We see that there has to be a natural dialogue built among key industries, key research groups, and key government groups within the region itself. We encourage a two-tiered approach.

[Translation]

dans le cadre d'études spéciales entreprises à la station spatiale en vertu du programme de développement des utilisateurs. Nous sommes d'ailleurs déjà en train de faire une étude avec Cominco pour le Conseil national de recherches.

• 1020

Cependant, nous pensons qu'il est par ailleurs important de construire les choses et de mener des expériences, au lieu de se borner à rédiger des rapports et à s'occuper de la paperasserie. En effet, il est important d'équilibrer l'aspect rapport avec les véritables implications, qui font partie de la définition de concepts et de l'établissement de prototypes et qui déboucheront sur les outils pratiques que l'on pourra utiliser dans les années 90. Si nous ne commençons pas dès aujourd'hui à faire ce travail concret, nous n'aurons pas, dans les années 90, les systèmes nécessaires une fois que la station spatiale et que les autres éléments du programme seront devenus opérationnels.

M. Althouse: Auriez-vous d'autres idées à nous donner quant aux moyens qu'il faudrait mettre en oeuvre dans le cadre de l'approche industrielle dont vous avez parlé, lorsque vous avez dit qu'il serait bon d'encourager la collaboration et de monter des activités autour de leaders? Existe-t-il un conseil ou un groupe industriel d'un genre ou d'un autre qui pourrait coordonner cette approche, ou bien est-ce là quelque chose que la nouvelle agence spatiale devrait selon vous entreprendre, du moins en partie? Où ce travail devrait-il être fait?

M. Kjosness: Là encore, je pense que c'est un mélange. La nouvelle agence spatiale jouera un rôle critique dans l'établissement et dans la réalisation des objectifs nationaux, mais pour être juste envers les organismes centraux, il ne faudrait pas qu'elle soit toujours responsable de ce que les régions font elles-mêmes chez elles.

Je pense qu'il nous faut une approche à deux paliers. Tout d'abord, il faudrait que l'agence nationale s'attache à atteindre les objectifs énoncés par le gouvernement et à réaliser les genres d'équilibres qui s'imposent, vu les exigences du programme en matière de qualité. Je parle de la qualité, et je ne songe pas uniquement à la construction, mais à la science et au rendement. L'une des choses dont on a beaucoup discuté au cours des trois ou quatre derniers mois avec le MEIR, en Saskatchewan, en Alberta et au Manitoba, et avec les trois conseils de recherches des Prairies, soit ceux de l'Alberta, de la Saskatchewan et du Manitoba, c'est le rôle des régions.

Nous avons discuté ensemble des moyens qui pourraient être mis en oeuvre. Comment pourrions-nous utiliser certains programmes pour amener une meilleure collaboration? Nous avons surtout parlé des stations spatiales, mais nos discussions s'étendent de plus en plus. Nous avons constaté qu'un dialogue naturel s'est instauré à l'intérieur de la région même entre les industries clés, les groupes de recherches clés et les groupes gouvernementaux clés. Nous favorisons donc l'approche à deux paliers.

[Texte]

Mr. McDiarmid: Someone mentioned that some of the capability to develop new instruments in university labs was decreasing. I think he implied that this was partly because of the contracting-out policy and probably partly due to the fact that when DSS lets a contract, it is rather difficult for the university scientists to then interact with the industry because DSS is in the way, if you like.

Have you any other ideas how this might be changed to make it easier for the university to actually collaborate effectively with the industry when it comes to developing new instruments? Could they divide the work? Could the early part be done in university and the later part in industry?

Dr. Kjosness: I personally believe that Canada must in certain areas find a way to avoid the competition policy of the Department of Supply and Services. By that, I do not mean we should give people a blank cheque.

We have to encourage an innovative type of joint venturing. I am again not talking of formal companies. Rather, we have looked at a model recently with the University of Saskatchewan on a particular program one of their scientists is trying to investigate of possibly, for a period of time, putting some of our engineers within the university as part of the "preliminary concept, basic research phase", with a gradual transition to the logical role industry has of designing, building and making things.

I will use a model where you bring it together gracefully. It is not an easy model. It is one that would require us to look rather innovatively at how we allow contracting in this business and how we allow collaboration, but I again believe it is possible. It is just not easy.

Mr. McDiarmid: It is worth trying, presumably.

Dr. Kjosness: I very much believe it is worth trying, yes.

The Chairman: I am just wondering, before we terminate what could be a much longer discussion, if you would want to respond in a couple of minutes to the prime contactor approach of the federal government, and your comfort factor with that.

Dr. Kjosness: I know this part very well. They know my views, so that I do not think I will be surprising anyone.

I believe the prime contract role is fundamentally, in Canadian terms, a sound approach because Canada is a very small country and we are very much competing in

[Traduction]

M. McDiarmid: Quelqu'un a dit que la capacité de développement de nouveaux instruments dans les laboratoires universitaires était en train de baisser. Il me semble que ce qu'on nous a dit, c'est que cela était en partie imputable à la politique de sous-traitance et au fait que si le MAS passe un contrat, il est alors assez difficile pour les chercheurs universitaires de travailler avec l'industrie, le MAS étant dans le chemin, si vous voulez.

Avez-vous des idées sur ce qu'il faudrait changer pour que ce soit plus facile pour l'université de collaborer efficacement avec l'industrie lorsqu'il s'agit de mettre au point de nouveaux instruments? Pourraient-ils se partager le travail? Les premières étapes pourraient-elles être assurées par l'université et les étapes ultérieures par l'industrie?

M. Kjosness: Personnellement, je pense que dans certains domaines, le Canada devrait trouver le moyen de contourner la politique concurrentielle du ministère des Approvisionnement et Services. Je ne veux pas dire par là que nous devrions donner aux gens des chèques en blanc.

Il faut favoriser une formule innovatrice d'entreprises mixtes. Là encore, je ne parle pas de sociétés officielles, en bonne et due forme. Avec l'Université de la Saskatchewan, nous avons récemment examiné un modèle pour un programme particulier dans le cadre duquel un de ses chercheurs est en train d'examiner la possibilité d'affecter certains de nos ingénieurs pendant une période donnée à l'université, où ils feraient partie de l'étape «concept préliminaire de recherche de base», en assurant une transition progressive vers le rôle logique de l'industrie en matière de conception, de construction, etc.

Je vais utiliser un modèle dans le cadre duquel tous les éléments sont réunis harmonieusement. Ce n'est pas un modèle facile. C'en est un qui exigerait de nous qu'on examine avec un esprit innovateur la façon dont on voudra que les contrats soient passés dans ce domaine et la façon dont on voudra qu'il y ait collaboration; mais, là encore, je pense que c'est possible. Tout simplement, ce ne sera pas facile.

M. McDiarmid: J'imagine que cela vaudrait la peine d'essayer.

M. Kjosness: Je suis convaincu que cela vaut la peine d'être essayé.

Le président: Avant que nous ne mettions fin à une discussion que nous pourrions poursuivre pendant bien longtemps, j'aimerais bien que vous nous disiez ce que vous pensez de l'approche du gouvernement fédéral qui veut qu'il y ait un entrepreneur principal. Vous sentez-vous à l'aise avec cela?

M. Kjosness: Je connais très bien cela. Ils savent très bien là-bas ce que je pense, alors, ma réponse ne surprendra personne.

Je pense que la formule de l'entrepreneur principal est, dans le contexte canadien, une bonne approche, car le Canada est un très petit pays, et nous faisons concurrence

[Text]

this business on a world stage. Most countries have a designated lead company. The U.S. does not. But every other country in the world does. Intrinsically, the approach is not bad. But there are serious difficulties we have to watch for.

• 1025

We have to make sure that the prime contractor role is consistent with the government's desire to regionalize. That means there must be clear commitments in any contract with respect to these objectives.

We must ensure that they are not always putting themselves in a position where they are competitive with potential suppliers. That means each of us has carved out a niche we have to respect. It is very difficult for me to do business with somebody I already know as a competitor. I am not sure what I am telling him; I may be reducing my position for the future. In general, that is not a problem with SPAR, but it can be a problem if it is not watched carefully.

We have to be very careful when we look at the costs of these programs. We must be certain we are not building administrative costs on administrative costs. That is a problem right down through a contract, not just at one level. So with those kinds of provisos, I believe it is very effective. But I also believe it has some inherent risks that have to be watched closely.

The Chairman: Would it be possible for us to get a copy of your most recent annual report?

Dr. Kjosness: Yes. I believe some people are visiting us tomorrow. In fact, we do not have an annual report ourselves. It is part of our corporate parent company, but I would be happy to provide it.

The Chairman: What percent of your gross sales do you spend on research?

Dr. Kjosness: In this fiscal year, we will spend 6% to 7%.

The Chairman: Thank you very much.

We would now like to invite Mr. Hutch to the witness chair. Are you bringing Mr. Whiting with you?

Mr. Jim Hutch (President, Saskatchewan Research Council): Yes, I am. He is the manager of our remote sensing operation. I would like him here for any technical questions with respect to radar.

We want to talk in support of what SED Systems was saying with respect to involving small- and medium-sized enterprises. I will refer to them as SMEs from here on in. They are a very important part of any provincial research organization's life. In fact, they are very often the only

[Translation]

dans ce domaine à l'échelle mondiale. La plupart des pays ont une entreprise pilote définie. Ce n'est pas le cas aux États-Unis. Mais c'est le cas dans tous les autres pays du monde. Ce principe n'est pas mauvais en soi, mais il comporte de graves difficultés que nous devons surveiller.

Nous devons veiller à ce que le rôle de l'entrepreneur principal corresponde au désir du gouvernement de régionaliser. Cela veut dire que tout contrat doit comporter des engagements clairs en ce qui concerne ces objectifs.

Nous devons veiller à ce que l'entrepreneur principal ne se mette pas toujours dans une position où il doit faire concurrence aux fournisseurs éventuels. Cela veut dire que chacun d'entre nous doit s'en tenir à son rôle. Il m'est très difficile de traiter avec une société que je connais déjà à titre de concurrent. Je ne suis pas certain de ce que je lui dis; il est possible que je sois en train d'affaiblir ma position pour l'avenir. De façon générale, cela ne représente pas un problème avec Spar, mais cela pourrait le devenir si l'on ne faisait pas bien attention.

Nous devons être très prudents en ce qui concerne les coûts de ces programmes. Nous devons être bien certains que nous n'ajoutons pas aux coûts d'administration. Ce problème est présent à toutes les étapes d'un contrat, pas seulement à un seul niveau. Grâce à ce genre de conditions, je crois que ce principe peut être très efficace. Mais je crois également qu'il y a certains risques inhérents qui doivent être surveillés de très près.

Le président: Serait-il possible que nous obtenions un exemplaire de votre rapport annuel le plus récent?

M. Kjosness: Oui. Je crois que certaines personnes viendront nous rendre visite demain. En fait, notre société, comme telle, n'a pas de rapport annuel. Notre rapport annuel est contenu dans celui de notre société mère, et je serai heureux de vous en fournir un exemplaire.

Le président: Quel pourcentage de vos ventes brutes consacrez-vous à la recherche?

M. Kjosness: Au cours de la présente année fiscale, nous y consacrerons entre 6 et 7 p. 100.

Le président: Merci beaucoup.

J'aimerais maintenant inviter notre prochain témoin, M. Hutch, à prendre place. M. Whiting vous accompagnera-t-il?

M. Jim Hutch (président, Saskatchewan Research Council): Oui. Il est le directeur de la division de la télédétection. J'aimerais qu'il soit ici pour répondre aux questions techniques concernant le radar.

Nous appuyons ce que les représentants de SED Systems ont dit en ce qui concerne la participation des petites et moyennes entreprises, que j'appellerai dorénavant les PME. Les PME sont une partie très importante de la vie de n'importe quel organisme de

[Texte]

reason for our existence. We also want to talk a little about RADARSAT and our need for that.

First of all, I would like to tell you a little bit about SRC. We are owned by the provincial government. We are a Treasury Board Crown. In 1947 the government decided they needed an R and D institute, working more in the applied side. At that time they said it was to investigate matters with respect to science and technology for the welfare of the province.

That mandate we have, the mission statement, comes down to applying science and technology for Saskatchewan's development.

• 1030

We receive a grant of \$4 million a year from the provincial government. Our total business last year was \$15 million and we did business with the federal government equal to \$4.3 million. We also did business with other international governments and clients, as well as with the private sector in Saskatchewan and Canada.

We are very market-driven and we make it a certainty by the fact that our board of directors is a cross section of Saskatchewan. You will find three academics from the two universities. The majority of the board and the advisory boards for our various programs are from the business community.

It is not easy working with these boards, but it is the only way to do it. When you have some very specific ideas about the way you should go in research and somebody in the private sector tells you that you are not going to end up where you want to be, you have to adjust your methods, which is sometimes difficult. However, it is rewarding in that I think we are structured to service our clients.

We have a staff of 230 people, 90 of which are scientists and engineers. We exist because of our expertise, our capabilities to delivery that expertise, the facilities we have, including our equipment, and our ability to use all of these in client time. We are very often carrying out government programs which take away from the small and medium-sized enterprise due to the frustration of dealing with a government program, applying for it and making trips to Ottawa to access some way of doing things. We take that heat on one side, which we are good at, but we are also good on the other side of dealing with the clients.

We have 23 programs which are very much a reflection of what is needed and what is going to be needed in Saskatchewan. We deal in some very basic things such as groundwater. Sixty percent of the people in Saskatchewan use groundwater for their own personal use as well as for processing. Sand and gravel are also important to us with

[Traduction]

recherche provincial. En fait, elles sont souvent la seule raison de notre existence. Nous voulons également parler un peu de RADARSAT, et du besoin que nous en avons.

D'abord, j'aimerais vous parler un peu de notre conseil de recherches. Nous sommes une société d'État provinciale. En 1947, le gouvernement a décidé qu'il avait besoin d'un institut de R&D qui travaillerait davantage dans le domaine de la recherche appliquée. À l'époque, notre rôle consistait à étudier les questions liées à la science et à la technologie pour le bien-être de la province.

Notre mandat consiste à appliquer la science et la technologie pour le développement de la Saskatchewan.

Nous recevons une subvention de 4 millions de dollars par année du gouvernement provincial. Notre chiffre d'affaires total, l'an dernier, s'élevait à 15 millions de dollars, et nous avons fait affaire avec le gouvernement fédéral pour une valeur de 4,3 millions de dollars. Nous avons en outre fait affaire avec d'autres gouvernements et clients internationaux, ainsi qu'avec le secteur privé en Saskatchewan et au Canada.

Notre organisme est beaucoup axé sur le marché, de sorte que nous veillons à ce que les membres de notre conseil d'administration soient représentatifs de la Saskatchewan. Nous avons trois professeurs de nos deux universités. La plupart des membres du conseil et des conseils consultatifs pour nos divers programmes sont des hommes d'affaires.

Il n'est pas facile de travailler avec ces conseils, mais c'est la seule façon de le faire. Lorsque vous avez des idées très précises sur ce que vous devriez faire dans le domaine de la recherche et que quelqu'un du secteur privé vous dit que vous n'allez pas obtenir les résultats escomptés, vous devez rajuster vos méthodes, ce qui est parfois difficile à faire. Cela vaut cependant la peine, car nous sommes structurés de façon à desservir nos clients.

Notre organisme compte 230 employés, dont 90 sont des scientifiques et des ingénieurs. Notre existence est justifiée par nos compétences et notre capacité à les communiquer, nos installations, y compris notre matériel, et notre capacité de les utiliser au service de la clientèle. Très souvent, nous exécutons des programmes du gouvernement à la place des petites et moyennes entreprises, car il est parfois frustrant de faire une demande au titre d'un programme du gouvernement et de devoir se déplacer jusqu'à Ottawa pour pouvoir faire toutes ces choses. Nous nous occupons donc de cet aspect, avec succès, mais nous avons en outre assez de succès lorsque nous traitons avec les clients.

Nous avons 23 programmes qui reflètent très bien les besoins actuels et futurs en Saskatchewan. Nos programmes touchent des domaines tout à fait fondamentaux, comme l'eau souterraine. Soixante p. 100 des habitants de la Saskatchewan utilisent l'eau souterraine à des fins domestiques et à des fins de

[Text]

all the roads we have. We have more roads per capita than anywhere else in the world. It should not be surprising that we have a lot of energy technology because we use more energy to heat our homes and for transportation than anyone else in the world. These are the kinds of things that show up in what we do.

We are working to reduce the cost, the impact and the reliance on these things to a point where we can exist out here. Our environmental group is very critical in some of the areas we work with our various industries. We also administer the very famous IRAP program with the National Research Council, which has received a lot of publicity over the last while and which is very important for our clients.

Just as a matter of interest, and I am working from memory, our IRAP program generated about an extra \$20 million in sales for our clients last year. It saved or created 125 jobs and made about \$1 million in productivity improvement in the various industries we worked with. I could talk about the benefits and so on, but I thought IRAP was interesting. We keep fairly good track of it.

I would just like you to understand the principle which we operate on at SRC. You will find our 23 programs in any one of a number of areas. We use this core funding from the provincial government in a couple of ways. One way we use it, which I am not showing here, is to provide some services, for instances, in sand and gravel and groundwater and so on. But when we are looking at developing new technologies, or adapting new technologies—acquiring and adapting from someplace else—first of all, we identify the need. We are using the provincial grant funding at that stage. We do the development work, the research and development and adapt it to the needs of our clients, and it moves down here. It starts to pick up some fee-for-service work from our clients. They start paying for it or some government program decides we are doing the right thing.

• 1035

We move through and the next thing you know we are generating revenue totally. We have some programs that are totally fee for service. Then we start feeding it off to the private sector, and eventually we spin off totally to the private sector. One thing that we have going on right now is CAD/CAM, Computer Assisted Design, Computer Assisted Manufacturing. It is a DRIE-funded program, \$2.47 million over five years, and it is here. Over the next couple of winters we will have consulting engineers in our shops spinning off that to them so we can move on to something else. But that is the kind of concept we work

[Translation]

traitement. Le sable et le gravier sont également importants pour nous, étant donné les routes que nous avons. Nous avons plus de routes par personne en Saskatchewan que n'importe où ailleurs au monde. Il n'est pas surprenant que nous ayons développé considérablement de techniques liées à l'énergie, car nous utilisons plus d'énergie pour le chauffage des résidences et pour le transport que n'importe où ailleurs au monde. Voilà donc le genre de choses dont nous tenons compte dans nos activités.

Nous essayons de réduire le plus possible le coût, les conséquences et la dépendance de ces éléments. Notre groupe environnemental critique beaucoup certains des domaines dans lesquels nous travaillons avec nos diverses industries. En outre, nous administrons le fameux programme PARI avec le Conseil national de recherches, programme dont on a beaucoup parlé depuis quelque temps et qui est très important pour nos clients.

Si j'ai bonne mémoire, notre programme PARI a généré environ 20 millions de dollars de ventes supplémentaires pour nos clients l'an dernier. Il a préservé ou créé 125 emplois et il a fait épargner environ 1 million de dollars grâce à l'amélioration de la productivité dans les différentes entreprises avec lesquelles nous avons travaillé. Je pourrais parler des avantages, etc., mais j'ai pensé qu'il serait intéressant de vous parler du programme PARI. Nous suivons ce dossier d'assez près.

J'aimerais que vous compreniez le principe selon lequel nous fonctionnons au conseil. Nos 23 programmes couvrent un certain nombre de domaines. Les fonds que nous recevons du gouvernement provincial sont utilisés de plusieurs façons. Une façon de les utiliser, que je ne montre pas ici, consiste à fournir des services, par exemple dans le domaine du sable et du gravier, de l'eau souterraine, et cetera. Mais lorsqu'il s'agit de mettre au point de nouvelles techniques ou d'adapter de nouvelles techniques—de les acquérir d'ailleurs pour les adapter—d'abord, nous déterminons le besoin. Nous utilisons alors les subventions du gouvernement provincial. Nous faisons le travail de développement, de recherche et de développement, et nous l'adaptions aux besoins des clients, comme vous le voyez ici. C'est à cette étape que nous commençons à faire payer nos clients pour nos services, ou alors, le gouvernement décide que nos travaux sont utiles et nous accorde une subvention en vertu d'un programme quelconque.

Puis nous nous apercevons que nous produisons ainsi des revenus. Certains de nos programmes sont entièrement payés par les clients. Nous commençons ensuite à les confier graduellement au secteur privé, qui finit par s'en charger totalement. Nous avons actuellement un CAO/FAO, c'est-à-dire un programme de conception assistée par ordinateur et de fabrication assistée par ordinateur. Il s'agit d'un programme financé par le MEIR, de 2,47 millions de dollars sur une période de cinq ans. Au cours des quelques prochains hivers, nous aurons des ingénieurs-conseil dans nos ateliers qui se chargeront

[Texte]

with. When you take a look at us you will find us going on at different levels throughout the whole organization.

What I was leading up to, with all of that, was that this puts us in contact with some 1,800 clients in Saskatchewan, from the biggest to the smallest. They rely on us for their research and development needs. They do not have the engineers or the scientists or the space or the expertise to be able to do the research and development that they might have to do. This then leads me to this business of the Saskatchewan Research Council and SED Systems' idea about being a "big brother". It is very important out here that we have something like this going for us.

We work very closely with SED Systems in a number of areas, and in this particular area we would be working very closely with them, because they would be working on behalf of our clients, and we would be a very easy access to these clients for them. We are looking forward to working with them on this basis.

Of course, the whole purpose is to realize as much as possible out of this space program. I do not know that any of us can estimate. There has been some good work done in identifying clients who might be able to work in the space program, but in identifying these clients you also identify that they are not up on quality assurance, they are not up on military specs; they are not up on this and that and the other thing. We can help them acquire these qualities and assure that they are in a position to be able to deliver when SED Systems comes along with an opportunity for them.

We can also help them acquire technologies that enable them to pursue an opportunity if they are just about there but not quite. So we are very interested and very supportive of that. We know our clients very well. We know that the smaller ones just cannot handle themselves in Ottawa. The beat of going from three to four government departments, trying to find the right program or the right people to talk to, can eat into that person's time. He should be back home looking after his shop, because it is a small one and he is not able to designate his responsibilities back home. So we are very supportive of that initiative.

I would like to talk about remote sensing and RADARSAT. We were very disappointed when, at one time, the initiative for RADARSAT seemed to fall by the wayside. Now we are very encouraged; there seems to be a renewal of interest and commitment for that, and we would very much like to see this happen. Two and a half years ago we got together with the Canadian Centre for Remote Sensing and they provided us with one person and some remote sensing equipment. We put together a

[Traduction]

de ce programme, de sorte que nous puissions passer à autre chose. Mais voilà le principe selon lequel nous travaillons. Vous verrez que nous sommes présents à divers niveaux dans toute l'organisation.

Là où je voulais en venir, c'est que cela nous met en communication avec environ 1,800 clients en Saskatchewan, du plus petit au plus grand. Ils comptent sur nous en ce qui concerne leurs besoins en recherche et développement. Ils n'ont pas les ingénieurs, les scientifiques, l'espace ou les compétences leur permettant de faire la recherche et le développement dont ils ont besoin. Cela m'amène donc à l'idée exprimée par SED Systems, à savoir que le Saskatchewan Research Council est en quelque sorte un «grand frère». Il est très important pour nous d'avoir quelque chose du genre.

Nous travaillons en étroite collaboration avec SED Systems dans un certain nombre de domaines, et dans ce domaine en particulier, nous pourrions travailler avec eux en très étroite collaboration, car ils agiraient au nom de nos clients, et il serait pour eux très facile d'avoir accès à ces clients grâce à nous. Nous serons très heureux de travailler avec eux selon ce principe.

Il va de soi que nous visons à tirer le plus d'avantages possible du programme spatial. On a réussi à déterminer les clients qui pourraient être en mesure de travailler au programme spatial, mais ce faisant, vous vous apercevez qu'ils ne sont pas à la hauteur pour ce qui est de l'assurance de la qualité, des devis militaires, et cetera. Nous pouvons les aider à acquérir ces qualités et veiller à ce qu'ils soient en mesure de fournir un service lorsque SED Systems leur en offrira l'occasion.

Nous pouvons en outre les aider à acquérir les techniques qui leur permettront de saisir une occasion lorsqu'ils ont presque, mais non tout à fait, les qualités requises. Nous sommes donc très intéressés à le faire. Nous connaissons nos clients très bien. Nous savons que les plus petits sont tout simplement incapables de se débrouiller à Ottawa. Le fait de devoir se rendre dans deux ou trois ministères, d'essayer de trouver le bon programme et les bonnes personnes à qui parler peut accaparer une grande partie du temps de cette personne, qui devrait plutôt être chez elle à s'occuper de son entreprise, car étant une petite entreprise, il ne peut pas déléguer ses responsabilités. Nous appuyons donc une telle initiative.

J'aimerais parler de la télédétection et de RADARSAT. Nous avons été très déçus lorsque, à un moment donné, le projet RADARSAT a semblé être mis de côté. Nous sommes actuellement très encouragés de l'intérêt et de l'engagement nouveaux à l'égard de cette initiative, et nous aimerions beaucoup voir ce projet se réaliser. Il y a deux ans et demi, nous avons travaillé avec le Centre canadien de télédétection, qui nous a fourni une personne, ainsi que du matériel de télédétection. Nous

[Text]

plan of carrying out eight demonstration projects; let us see if this remote sensing makes sense out here.

• 1040

It ended up in 10 projects. It has been very successful. We are looking at the next step, acquiring our own equipment, because CCRS is moving this on to the Northwest Territories.

But what a beautiful technology transfer exercise that was! In the process we trained over 100 people in Saskatchewan, in government and in the private sector. Both universities use our facility. I cannot tell you what pride I had when I found out that place was going 24 hours a day. The University of Regina came up from midnight to 8 a.m. every day for a few months during the winter. Anyway, that showed there was some need. The activity we have going on in the private sector is very encouraging.

Just to talk a little about remote sensing in Canada, what we have in Canada is 6% of the world activity in remote sensing. Total sales were \$120 million in 1985, with 1,400 persons involved. Over 50% of that was exported, and the growth rate is running at about 30% per year.

The interest we have of course is that with our resources this is an invaluable tool. It has been demonstrated. It has been demonstrated in the petroleum industry, in the mining industry, in the agriculture industry. Of course for the researchers and for the people at the universities it is an invaluable tool. For government the management and monitoring of resources is a tremendous efficiency. In this time of restraint and so on it is a valuable tool.

I am not going to try to give you a lot of numbers on RADARSAT, because I believe you are all familiar with it. But what it means to us, in all these areas I mentioned, is a continuous capability; in other words, access at all times, regardless of cloud cover and so on. Now we are often faced with the unreliability factor of "thank God we do not get too many clouds out here". Yet I wish we would get more, sometimes, so we would have more rain. But when you are talking remote sensing, you want cloud-free days. Now we would like to see that change. Of course there is probably some pride in having a Canadian satellite up there too, giving us some international capability, some other reasons for exporting.

So we are very supportive of the RADARSAT program. I have brought all kinds of figures and benefits showing how it breaks down regionally and so on, but those are available to you and I will not go into that, except to say that there are benefits here in Saskatchewan and we are very supportive of the RADARSAT program.

[Translation]

avons élaboré ensemble un plan pour réaliser huit projets de démonstration; voyons un peu ici si ce projet de télédétection a du bon sens.

Cette collaboration a donné lieu à dix projets. Elle a eu beaucoup de succès. La prochaine étape consistera à acheter notre propre équipement, car le CCT ira faire la même chose dans les Territoires du Nord-Ouest.

Mais quelle excellente expérience de transfert technologique! Cela nous a permis de former plus de 100 personnes en Saskatchewan, du gouvernement et du secteur privé. Les deux universités utilisent nos installations. Je ne peux pas vous dire combien j'étais fier lorsque j'ai su que nos installations fonctionnaient 24 heures par jour. L'hiver dernier, l'Université de Regina les a utilisées tous les jours, de minuit à 8 heures du matin, pendant quelques mois. Cela montre donc qu'il y avait un besoin. Il est très intéressant de voir l'activité que nous avons dans le secteur privé.

Pour parler un peu de la télédétection au Canada, j'aimerais vous dire que nos activités représentent 6 p. 100 des activités mondiales dans le domaine de la télédétection. Les ventes totales se chiffraient à 120 millions de dollars en 1985, et le nombre d'emplois à 1,400. Plus de 50 p. 100 de ces ventes sont allées à l'exportation, et le taux de croissance se situe à environ 30 p. 100 par année.

Il va de soi que la télédétection nous intéresse, car il s'agit d'un outil inestimable pour nos ressources. On l'a prouvé dans l'industrie pétrolière, dans l'industrie minière et dans l'industrie agricole. Il s'agit bien sûr d'un outil inestimable pour les chercheurs et les universitaires. Pour le gouvernement, la télédétection est un moyen très efficace de gérer et de surveiller les ressources. A notre époque de restrictions budgétaires, etc., il s'agit d'un outil inestimable.

Je ne vais pas essayer de vous donner tout un paquet de chiffres au sujet de RADARSAT, car je crois que vous les connaissez tous. Mais pour nous, dans tous les domaines dont j'ai parlé, il signifie une capacité permanente; en d'autres termes, il permet un accès permanent, peu importe qu'il y ait ou non des nuages. Actuellement, il nous faut remercier Dieu de ne pas avoir trop de nuages par ici. Je souhaiterais pourtant parfois que nous en ayons davantage, afin d'avoir un peu plus de pluie. Mais lorsque vous parlez de télédétection, vous voulez des journées sans nuages. Nous aimerions que cela change. Évidemment, il y a sans doute une certaine part de fierté d'avoir un satellite canadien là-haut qui nous donne une certaine capacité internationale, d'autres raisons pour exporter.

Nous sommes tout à fait en faveur du programme RADARSAT. J'ai apporté toutes sortes de chiffres qui montrent quels sont les avantages par région, etc., mais vous pouvez les consulter. Je me limiterai donc à dire que ce programme comporte des avantages pour la Saskatchewan et que nous l'appuyons.

[Texte]

I know at one time when they were first talking about RADARSAT they were going around canvassing provincial governments for support. I honestly do not know where that sits with the provincial government at this moment, but I would say with what is happening in our budgeting process, funds for that project would be very hard to access.

What I am talking about is SRC using it and the data from that satellite, and our clients using it and of course paying for it. We are not asking for it for nothing. In other words, we are talking about a business deal. But if part of that business deal is investing some money up-front, that is a problem.

We see RADARSAT as the next logical step in remote sensing, leading to job creation, economic development; providing rapid capabilities for determining crop yields, carrying out crop research, mineral exploration, forestry, and so on. In the case of drought, I cannot tell you what an impact it has. I often think back to the first time, from the moon, we saw the earth sitting there. That is the feeling you get when somebody says "we think we have a drought happening here in Saskatchewan".

When you can go up to a NOAA satellite and have a look at it... and our experts here have developed a history of what they are looking for: what a good year looked like, what a dry year looked like, and so on. For some strange reason they make green, red, and all these things... it is very frustrating to minds like mine. Anyway, they are able to look at that; and that helps the decision-makers who have to do something about it realize that something is happening. When we had flooding up in the Nipawin area, we were able to do an assessment up there. It shows you the total impact a lot more quickly, so that decisions can be made much more quickly.

• 1045

Just to do a bit of a summary, then, we are very supportive of SED's big brother role. We see it as strategic to getting maximum benefits out of the space program, no matter what area you are talking about. Also, we are very supportive and will be pleased to provide more numbers, more specifics if required, to help. I suspect we will be doing that anyway, for the RADARSAT people.

The Chairman: Mr. Hutch, thank you very much.

The information the Chair has from the provincial involvement with the RADARSAT program is that the provinces would potentially be putting up about \$59 million towards the program. At at this point it would in large part be Quebec, Ontario and British Columbia. I think much of the initiative [*Inaudible—Editor*]. I think we are very happy with the provincial involvement, because that tells us a story as to the importance of it.

Just before we leave RADARSAT, though, I am wondering if you could give the committee some idea of

[Traduction]

Je sais qu'au tout début, lorsqu'ils ont commencé à parler du RADARSAT, ils allaient solliciter l'appui des gouvernements provinciaux. Je ne sais vraiment pas où en est actuellement ce projet avec le gouvernement provincial, mais je dirais qu'étant donné les coupures budgétaires, il sera sans doute très difficile d'obtenir des fonds pour ce projet.

Mais le SRC pourrait l'utiliser, ainsi que les données provenant de ce satellite, et nos clients pourraient payer pour l'utiliser. Nous ne demandons pas de l'avoir gratuitement. En d'autres termes, nous parlons d'une transaction. Mais si une partie de cette transaction représente un investissement initial, c'est un problème.

Nous considérons RADARSAT comme étant la prochaine étape logique en télédétection, qui mènerait à la création d'emplois, au développement économique, qui permettrait de déterminer rapidement si les récoltes seront bonnes ou mauvaises, d'effectuer des recherches sur des cultures, de l'exploration minière, la foresterie, etc. En cas de sécheresse, je ne peux vous dire jusqu'à quel point les conséquences sont importantes. Je pense souvent à la première fois où nous avons vu la terre à partir de la lune. Cela vous fait la même sensation lorsque quelqu'un dit: «Nous croyons qu'il y a une sécheresse ici, en Saskatchewan».

Lorsque vous pouvez la regarder à partir d'un satellite de la NOAA... et nos experts essaient d'établir à quoi ressemblerait une bonne année, une année de sécheresse, etc. Pour une raison étrange, ils colorent toutes ces choses en vert, en rouge... c'est très frustrant pour quelqu'un comme moi. De toute façon, ils sont capables d'interpréter ces données, ce qui aide les personnes qui prennent les décisions à se rendre compte que quelque chose est en train de se produire. Lorsque nous avons eu une inondation dans la région de Nipawin, nous avons pu en faire une évaluation. Cela vous donne beaucoup plus rapidement l'effet total, et l'on peut donc réagir beaucoup plus rapidement.

En résumé, donc, nous souscrivons tout à fait à l'idée que SED joue le rôle de grand-frère. Nous estimons que cela nous permettra de tirer le maximum d'avantages du programme spatial, dans tous les domaines. Nous serons également très heureux de vous fournir davantage de chiffres, de détails, si nécessaire. Je présume que nous le ferons de toute manière pour RADARSAT.

Le président: Merci beaucoup monsieur Hutch.

D'après mes renseignements sur la participation des provinces au programme RADARSAT, celles-ci pourraient y contribuer environ 59 millions de dollars. Les contributions majeures viendraient pour le moment du Québec, de l'Ontario et de la Colombie Britannique. Je crois que l'initiative [*Inaudible—Éditeur*]. Nous sommes très heureux de la participation des provinces car elles montrent bien l'importance du programme.

Avant que nous terminions cette discussion sur RADARSAT, pourriez-vous donner au Comité une idée

[Text]

its potential use in Saskatchewan beyond crop monitoring and flooding, in things dealing with soil erosion, soil alkalinity, ice thickness, and a variety of areas.

Mr. Hutch: Yes, we can be monitoring for soil salinity, for fertilizer needs. Is RADARSAT involved in fertilizer needs, or can we do that without it?

Mr. Jeff Whiting (Manager, Remote Sensing, Saskatchewan Research Council): It is, but what it does give us is the capability of getting it under all weather conditions. As you can see, outside right now we are basically cut off from receiving any indication of pests invading our crops at the moment, or whether we need additional fertilizer. This is the critical time when we can actually make a management change in our farming practices, because we can still get on the crop land. In another two or three weeks we are stuck as to making any management changes. We would have to do it by airplane. That is the only way of actually getting onto the fields.

Mr. Hutch: Could you comment on ice thickness, Jeff?

Mr. Whiting: Basically, the ice-thickness capability would be used in our winter roads across large lakes such as Lake Athabaska. We still have a winter road program, although that has decreased since Uranium City has basically closed down as a uranium centre. But last winter we could not put a winter road across Lake Athabaska, because we could not find a track across that would support heavy vehicles.

Mr. Hutch: In the monitoring of soil conditions in Saskatchewan, for whatever reasons—erosion or the need for fertilizer and so on—there is a company in Regina, as a matter of interest, that is working, and has some working equipment to be able to adjust the fertilizer appropriately to the appropriate spot in the field, according to imagery which I think you now obtain from aircraft, but could get from satellites.

Mr. Whiting: The University of Saskatchewan is doing a lot of research in remote sensing, particularly in the radar area. They have a contract from the Canada Centre for Remote Sensing to operate a ground truck that is capable of calibrating what they are getting from their airplane, and also from the future satellites such as RADARSAT.

Mr. Ricard: You said previously that remote sensing and RADARSAT and all this monitoring or searching is very important and will be probably the most important job creator in the future. Some people have said that the government should be involved more in the space station because of that field. I would like to know if you agree with this. In other words, we are better to put our money in participating in the space station rather than to keep

[Translation]

des utilisations qui pourraient en être faites en Saskatchewan, outre la surveillance des cultures et des inondations, dans les domaines, par exemple, de l'érosion des sols, de l'alcalinité des sols, de l'épaisseur des glaces, et autres.

M. Hutch: Oui, nous pouvons surveiller la salinité des sols, les besoins en engrais. Est-ce que RADARSAT est utilisé pour déterminer les besoins en engrais, ou pouvons-nous nous en passer dans ce domaine?

M. Jeff Whiting (directeur, Télédétection, Conseil de la recherche de la Saskatchewan): Il est utilisé, mais il nous permet surtout d'obtenir l'information par tous les temps. Comme vous pouvez le voir si vous regardez dehors, en ce moment nous sommes pratiquement dans l'impossibilité de recevoir des informations sur l'invasion des cultures par les insectes, ou les besoins en engrais. C'est pourtant le moment critique, car nous pouvons encore changer nos pratiques agricoles puisqu'il est encore possible d'aller dans les champs. Dans deux ou trois semaines nous serons bloqués. Nous serons obligés de faire appel à des avions. Ce sera le seul moyen d'accès au champs.

M. Hutch: Voulez-vous dire quelque chose sur l'épaisseur des glaces, Jeff?

M. Whiting: Essentiellement, la capacité de mesurer l'épaisseur de la glace nous serait utile en hiver pour l'établissement des routes hivernales sur les grands lacs, comme le lac Athabaska. Nous avons encore un programme de route hivernale, bien qu'il ait perdu de son importance depuis que presque toute activité d'exploitation de l'uranium a cessé à Uranium City. Mais l'hiver dernier nous n'avons pas pu ouvrir une route hivernale sur le lac Athabaska parce que nous n'arrivions pas à trouver une piste où la glace soit assez épaisse pour supporter des poids lourds.

M. Hutch: En ce qui concerne la surveillance de l'état des sols en Saskatchewan, que ce soit du point de vue de l'érosion ou des besoins en engrais, ou autres, une société de Regina a du matériel lui permettant d'ajuster l'épandage des engrais en fonction des besoins dans une zone précise du champs, selon les images que nous obtenons actuellement par les levés aériens, je crois, mais que pourraient nous envoyer les satellites.

M. Whiting: L'Université de la Saskatchewan fait énormément de recherches en télédétection, notamment dans le domaine des radars. L'université a obtenu un contrat du Centre canadien de télédétection pour vérifier avec un camion au sol l'exactitude des levés géographiques établis par les avions, et à l'avenir par les satellites, comme RADARSAT.

M. Ricard: Vous avez dit plus tôt que la télédétection, RADARSAT, et toute cette surveillance et ces recherches sont très importantes et qu'elles seront probablement à l'avenir une source importante d'emplois. Certains ont dit que le gouvernement devrait davantage participer à la recherche sur la station spatiale, pour cette raison-là. J'aimerais savoir si vous partagez cet avis, c'est à dire qu'il est préférable d'investir les fonds de recherche dans la

[Texte]

that money for basic research or applied research. I would like to know if you agree with that and if you can emphasize a little more the example that we could create jobs more if we participate in the space station and. . .

• 1050

Mr. Hutch: The benefits to our clients, the small and medium-sized enterprises that we work with are very difficult to define at this time because they are just starting to look at this thing. This is to deal with the space station. So when we heard that the money was being diverted from RADARSAT to that, we were somewhat disappointed because we were not able to evaluate what benefits, and I still do not know.

What we are saying is that we want to work to get the maximum benefits for our clients, whatever they might be. If you go over a list of our clients and take a look at their capabilities, I believe that working the way SED Systems is proposing, we will be able to find a lot of benefits for them.

The thing that we know from RADARSAT, because we are working in that and we know what the needs are and what our requirements are and what it is capable of doing and what our clients will be able to do with it, is that we see benefits very quickly. As well, they can be quantified as they have been by CCRS. From the standpoint of SED Systems, I believe we will benefit greatly from the space station program, but I am not in a position to quantify that at all. So I cannot answer your question.

Mr. Ricard: So you do not disagree with people who say we should put emphasis on this, but you do not agree either.

Mr. Hutch: I guess there is a need for both—

Mr. Ricard: But we have priorities to make, either on one side or on the other side.

Mr. Hutch: Yes, that is right.

Mr. Ricard: So that is why I am trying to build up your feeling on that, because it is very difficult for us to judge and say we should go in that direction if people are trying to explain that the other direction is the best one.

Mr. Hutch: From a purely selfish standpoint, looking at our needs, our prime need is RADARSAT. But I am qualifying that by saying it is a very selfish observation.

The Chairman: We have heard that sort of advice from many, many Canadian quarters.

Mr. MacLellan: Mr. Chairman, I have had the opportunity to speak to the Saskatchewan Research Council on energy matters before, and every time I hear

[Traduction]

station spatiale plutôt que dans la recherche fondamentale ou la recherche appliquée. J'aimerais savoir si vous êtes de cet avis et si vous pouvez illustrer pourquoi une participation accrue au programme de la station spatiale créerait plus d'emplois. . .

M. Hutch: Il nous est très difficile pour le moment de cerner quels avantages cela pourrait avoir pour nos clients, les petites et moyennes entreprises avec lesquelles nous travaillons, car elles commencent tout juste à étudier cette question de la station spatiale. Aussi lorsque nous avons appris que les fonds pour ce projet seraient prélevés sur le budget de RADARSAT, nous avons été un peu déçus, car nous ne pouvions pas, et nous ne pouvons toujours pas évaluer les avantages que cela aurait pour nous.

Ce que nous recherchons, c'est ce qui peut apporter le plus d'avantages à nos clients, peu importe ce que c'est. Si l'on prend la liste de nos clients et que l'on regarde quelles sont leurs capacités, je pense qu'en acceptant la proposition de *SED Systems*, ils y trouveront énormément d'avantages.

Avec RADARSAT, comme nous avons étudié le projet, que nous savons quels sont nos besoins, ce que peut faire RADARSAT, comment nos clients pourront l'utiliser, il est très facile de voir les avantages qu'il présente. Il est également aisé de les quantifier, comme a pu le faire le CCT. Avec la proposition de *SED Systems*, je crois que nous pourrions tirer de gros avantages du programme de la station spatiale, mais je ne suis pas du tout en mesure de les quantifier. Je ne peux donc pas répondre à votre question.

M. Ricard: Vous n'êtes donc pas en désaccord avec ceux qui estiment qu'il faut insister davantage là-dessus, mais vous n'êtes pas non plus nécessairement d'accord avec eux.

M. Hutch: Je pense qu'il faut avoir les deux. . .

M. Ricard: Mais nous devons établir des priorités, en faveur de l'un ou de l'autre.

M. Hutch: Oui, c'est juste.

M. Ricard: C'est pourquoi j'aimerais savoir ce que vous en pensez, car il nous est très difficile de juger et de recommander que l'on prenne telle direction si les gens essaient de nous dire le contraire.

M. Hutch: Si nous voulons être purement égoïstes, ne nous intéresser qu'à nos besoins, c'est RADARSAT qu'il nous faut avant tout. Mais je dis bien que c'est un désir très égoïste.

Le président: C'est ce que nous ont dit de très nombreux canadiens.

M. MacLellan: Monsieur le président, j'ai déjà eu l'occasion de rencontrer les représentants du Conseil de recherche de la Saskatchewan pour parler d'énergie et, à

[Text]

from them I always feel better. I always get a feeling of good things going on in work that needs to be done.

Mr. Hutch: Thank you.

Mr. MacLellan: I think it is a resource for the whole country, Mr. Chairman, not just the Province of Saskatchewan. The work that they have done has affected the whole country really in so many ways that most people in this country do not realize.

I would just like to ask about the IRAP program. There was talk earlier, as you know, Mr. Hutch, about IRAP being reduced. I think there have been some second thoughts on that and I just wondered if you could give us perhaps the position of the Research Council as to how you see the IRAP program now and whatever modifications you feel could be made that would perhaps assist your work.

Mr. Hutch: I was originally in the private sector and used the IRAP program myself. I am very familiar with it from the viewpoint of the private sector, being in business for myself as well as on behalf of our clients. The beauty of IRAP is that it is relevant help and it is on time. There are some time problems sometimes and procedure problems getting larger grants, but the research council is looking at that.

As a matter of interest, I am on the IDO committee, the Industrial Development Office Advisory Board on IRAP. So you are getting perhaps a biased view. But I am in a position to be able to help make changes that I might want to talk about.

Anyway, our clients are very happy with the IRAP program, very satisfied with it. If we could do anything, of course, it would be more. But if you want to prioritize it, if we could get more programming money into the program that allows you to put engineers into companies, that is desperately needed in Saskatchewan. I had the opportunity to see this happening in Germany, where the German government funds engineers going into companies, for one year. We developed a program which the provincial government funded, so we have evidence that this works. About half of them stayed out of several hundred. That is one area I would emphasize more.

• 1055

I think you are going to find, and I will be pushing for this—I am not sure how it is going to work out—a tremendous need in companies for marketing—marketing related to technological development, and marketing related to knowing that your product is going to have a shelf life or a life of two or three years. I do not know what it is, but a lot of companies do not think that when they are starting out. If they have something, they should immediately be thinking of the next model in order to exist. I am hoping we will be able to influence IRAP

[Translation]

chaque fois, ils me remontent le moral. Ils me donnent toujours l'impression qu'il se fait du bon travail, là où il est nécessaire.

M. Hutch: Merci.

M. MacLellan: Monsieur le président, j'estime que le conseil est une bonne chose pour l'ensemble du pays, et non seulement pour la province de la Saskatchewan. Le pays tout entier a souvent bénéficié de ses travaux sans que la plupart des gens ne s'en rendent même compte.

Je voudrais vous poser quelques questions à propos du Programme d'aide à la recherche industrielle. Comme vous le savez, monsieur Hutch, il a été question de réduire ce programme. Je crois qu'on y a ensuite repensé, et je me demandais si vous pouviez nous donner la position du Conseil de la recherche sur le PARI tel qu'il est actuellement, et nous dire comment il pourrait selon vous être modifié pour vous être plus utile dans votre travail.

M. Hutch: J'étais auparavant dans le secteur privé, et je me suis moi-même servi du PARI. Je le connais donc très bien, vu de la perspective du secteur privé, ayant moi-même été client, et étant intervenu au nom de nos clients. L'avantage du PARI c'est qu'il fournit une aide pertinente et opportune. Il y a parfois des problèmes ponctuels et des difficultés pour obtenir des subventions importantes, mais le Conseil de la recherche examine cet aspect.

Soit dit en passant, je suis membre du Comité consultatif du Bureau du développement industriel du PARI. Alors je ne suis peut-être pas tout à fait objectif. Mais je suis bien placé pour contribuer à changer certaines choses dont nous pourrions parler.

Quoiqu'il en soit, nos clients sont très satisfaits du PARI. Nous aimerions bien entendu l'étendre, si nous le pouvions. Mais il faut établir des priorités, il serait bon de donner davantage de subventions pour les programmes, pour que l'on puisse placer des ingénieurs dans des sociétés privées; c'est de cela que nous avons désespérément besoin en Saskatchewan. J'ai pu observer ce genre de programme en Allemagne où le gouvernement finance pendant un an le placement d'ingénieurs dans des sociétés privées. Nous avons mis sur pied un programme ici, qui est financé par le gouvernement provincial. Nous savons donc que cela marche. Sur plusieurs centaines d'ingénieurs placés, la moitié environ sont restés avec la société. C'est un aspect auquel j'accorderais davantage d'attention.

Je pense qu'on va s'apercevoir qu'il y a—et je vais faire ma part pour cela, mais je ne sais pas si cela réussira—qu'il y a dans les entreprises un besoin énorme de commercialisation, de commercialisation des innovations techniques, d'une commercialisation qui tienne compte de la durée de vie, du cycle d'un produit, qui peut être de deux ou trois ans. Je ne sais pas pourquoi, mais bien des sociétés n'y pensent pas, lorsqu'elles démarrent. Lorsqu'elles ont un produit, elles devraient immédiatement se mettre à travailler au modèle suivant,

[Texte]

somewhere along those lines. I do know that people appreciate that program now more than ever, since there was a threat of losing it, or a good part of it.

The Chairman: Mr. Hutch, just before we break off, to what extent do the research councils of the various provinces get together to develop strategies and initiatives to cope with big brother?

Mr. Hutch: Thank you for this. It is on my paper, and I slipped up in not mentioning it.

We have the Association of Provincial Research Organizations. We meet on a quarterly basis, usually in Ottawa, because that gives us a chance to get together with a lot of government departments. At the moment we are putting together an initiative, working through MOSST, identifying the teams we have right across Canada and who should be the leader on these, and also the individual expertise. This is to assist us with the problems we are having with DSS.

Supply and Services policy makes it a penalty for a company to want to include a provincial research organization as part of their team. The policy is very firm and very clear. I was not going to bring it up here, because we are working on it, and we will work that one out ourselves as best we can. It has been very unfair for Saskatchewan, because in Saskatchewan we are the one provincial research organization that does not compete with the private sector. We do not, as a matter of policy, compete with the private sector. That creates problems when we are dealing with DSS. The companies that would like to associate with us almost have to guarantee DSS that there is going to be some technology transfer from us and that will be the end of ever having to involve a provincial research organization.

The realities of Saskatchewan are that we are a province of a million people. Our companies are not that big, and they cannot guarantee that technology transfer. It would mean taking on more staff than they need. So that is a problem for us.

But getting back to the provincial research organization thing, you are going to be hearing more and more about this connection across Canada. As you mentioned, the energy technology we have, that flows fairly free, but we want to be sure it is flowing as free as it should be. We have joint agreements with the Alberta Research Council, the Manitoba Research Council. We are working on very specific initiatives that are of mutual benefit. We have access to their biotechnology equipment. They have access to some of our marketing expertise and some of our Canadian Centre for Advanced Instrumentation. There is a lot of that activity going on.

The Chairman: Thank you very much.

[Traduction]

si elles veulent survivre. J'espère pouvoir influencer le PARI dans ce sens. Je sais que les gens apprécient le programme plus que jamais, puisqu'ils ont risqué de le perdre, ou d'en perdre au moins une bonne partie.

Le président: Monsieur Hutch, avant de conclure, pourriez-vous nous dire si les conseils de recherche de diverses provinces collaborent à l'élaboration de stratégies et prennent des initiatives communes pour faire face au gouvernement fédéral?

M. Hutch: Je vous remercie d'avoir posé la question. J'en avais parlé dans mon mémoire, et j'ai oublié de le mentionner.

Il existe une Association des organismes de recherche provinciaux. Nous nous réunissons trimestriellement, généralement à Ottawa, car cela nous permet de rencontrer les représentants d'un grand nombre de ministères fédéraux. Nous préparons en ce moment une initiative, en collaboration avec le MEST, visant à identifier les équipes que nous avons dans tout le pays, qui doit en être le chef, et quelles sont les compétences de chacun. Nous espérons que cela nous aidera à résoudre les difficultés que nous avons avec le ministère des Approvisionnements et Services.

Le ministère pénalise les sociétés qui désirent inclure dans leur équipe un organisme de recherche provincial. La politique du ministère est très ferme et très claire. Je n'allais pas en parler ici, parce que nous y travaillons, et nous voulons résoudre ce problème-là nous-mêmes, du mieux que nous pourrions. Cette politique est extrêmement injuste pour la Saskatchewan, car notre conseil de recherche provincial est le seul qui ne fasse pas concurrence au secteur privé. Par principe, nous ne faisons pas concurrence au secteur privé. Cela nous pose des problèmes avec le MAS. Les sociétés qui voudraient s'associer à nous doivent pratiquement pouvoir garantir au MAS que nous leur transférerons de la technologie, et qu'après cela elles n'auront plus besoin de la participation d'un organisme de recherche provincial.

Mais la Saskatchewan n'a qu'un million d'habitants. Nos entreprises ne sont pas très grandes, et elles ne peuvent pas garantir un transfert de technologie. Cela les obligerait à embaucher plus de personnel qu'il ne leur faut. C'est un problème pour nous.

Mais pour en revenir aux organismes de recherche provinciaux, vous entendrez de plus en plus parler de leur association à travers le Canada. Comme vous l'avez mentionné, dans le domaine de l'énergie, les transferts technologiques sont assez fréquents, mais nous voulons nous assurer qu'ils soient aussi libres que possible. Nous avons passé des ententes avec le Conseil de la recherche de l'Alberta et celui du Manitoba. Nous travaillons sur des initiatives très précises qui sont mutuellement avantageuses. Nous avons accès à leur matériel biotechnologique. Ils ont accès à notre expérience en commercialisation, et au *Canadian Centre for Advanced Instrumentation*. Ces échanges sont fréquents.

Le président: Merci beaucoup.

[Text]

If there are no other questions, I think the Chair would like to declare a five-minute recess. We will reconvene at 11 a.m.

• 1100

• 1110

The Chairman: Mr. Althouse, if you will sit down, the Chair will recognize a quorum.

Dr. Rostoker, we have your brief, which I believe is this document, and we have some other things from you as well. We want to welcome you here and we will ask you to proceed, if we may, please.

Dr. Gordon Rostoker (Professor, Department of Physics, University of Alberta): Thank you very much, Mr. Tupper. I guess the reason I have been invited here is that for the past decade, I have been keeping track of virtually every individual in the space sciences in Canada and as well, in general, keeping track of all the physics graduate students and post-doctoral fellows, research associates across the country, looking for any trends that might suggest whether we are going to have a competent manpower base.

The Chairman: You are speaking about space science.

Dr. Rostoker: I am speaking about space science, together with the physics background in general, because when we talk about getting space scientists, they live in physics communities. Physicists can in fact come in and become space scientists if they have a mind to do so, so in terms of looking at the overall manpower base, one has to look at both of those to get a feel for what is going on and to have something to relate the dilemma of the space science community to.

Along with me here is Dr. John Samson, who touching the age of 42 is the youngest space scientist in the Canadian university community, replacing me a couple of years ago. I am touching 47. I hope this in some way spells out the kind of situation that the community sees itself in when two people in their early and mid-forties are the youngest people in a community where, as you well know, young people coming in and forcing the issue produce new ideas, new results and new products.

I started compiling these numbers because I sensed a problem as an associate chairman back in the mid-1970s when we had gone through a period of four to five years at the beginning of this long freeze.

If I had known the freeze would last another 10 years, I would have been much more strident in the way I put things, but I sensed it at that time, watching the graduate students going into turmoil as they realized that career positions were closing out and they did not have a future in front of them—which, incidentally, is very damaging to them in terms of the eventual expertise they acquire. If you are pre-occupied when you are in the learning stage, you do not learn as well. In our business, in the space

[Translation]

S'il n'y a pas d'autres questions, nous allons faire une pause de cinq minutes. La séance reprendra à 11 heures.

Le président: Monsieur Althouse, si vous voulez bien vous asseoir, nous aurons le quorum.

Monsieur Rostoker, nous avons reçu votre mémoire, ainsi que d'autres documents. Nous vous souhaitons la bienvenue, et nous vous donnons maintenant la parole.

M. Gordon Rostoker (professeur, département de physique, Université de l'Alberta): Merci beaucoup, monsieur Tupper. Je présume que si j'ai été invité c'est parce que, au cours des dix dernières années, j'ai tenu le compte de pratiquement tous ceux qui sont entrés dans le domaine des sciences spatiales au Canada, et de façon générale, j'ai suivi tous les étudiants du deuxième cycle en physique, les boursiers le troisième cycle, les adjoints de recherche à travers tout le pays, pour essayer de voir s'il s'en dégagera une main-d'oeuvre compétente.

Le président: Vous voulez parler de sciences spatiales.

M. Rostoker: Je veux parler des sciences spatiales, ainsi que de la physique en général, car les scientifiques de l'espace se trouvent parmi les physiciens. Les physiciens peuvent se spécialiser, et ils le font, dans le domaine de l'espace si cela les intéresse, alors pour se faire une idée de l'ensemble de la main-d'oeuvre, il faut tenir compte des deux champs d'activités afin de voir ce qui se passe et de mieux comprendre le dilemme des scientifiques spécialistes de l'espace.

Je suis accompagné aujourd'hui de M. John Samson, qui a près de 42 ans et le plus jeune spécialiste de l'espace dans la Communauté universitaire canadienne, place à laquelle il m'a remplacé il y a quelques années. Je vais bientôt avoir 47 ans. J'espère que cela vous donne une idée de la situation de cette communauté où les deux plus jeunes personnes sont dans la quarantaine, alors que dans ce domaine, ce sont les jeunes, les nouveaux arrivants qui apportent des idées nouvelles, des résultats nouveaux, des produits nouveaux.

J'ai commencé à réunir ces statistiques lorsque j'ai pressenti qu'il y avait un problème, à l'époque où j'étais président associé, vers le milieu des années 1970, après que nous ayons traversé les quatre ou cinq premières années de ce long gel.

Si j'avais su qu'il se poursuivrait pendant encore 10 ans, j'aurais dit les choses beaucoup plus vertement, mais j'ai commencé à voir le problème à cette époque-là, en voyant le trouble des étudiants du deuxième cycle lorsqu'ils se rendaient compte que les possibilités de carrière se fermaient devant eux et qu'ils n'avaient plus aucun avenir. Soit dit en passant, c'est très néfaste pour leur formation. Lorsque l'on est inquiet, pendant la période de formation on apprend moins bien. Dans notre

[Texte]

sciences, unless you have very, very good people, you do not necessarily accomplish very much.

That was one thing of great concern to me. The other was the simple environment in which we, as space scientists, worked—and Dr. McEwen has talked a little bit about that. The fact of the matter is that life in the universities is not a very simple life at all and it is becoming apparent that for the space scientist in the government labs, there are serious problems as well. There is the aging problem that Dr. McEwen alluded to, but there is also the actual drain in manpower.

I do not want to talk a lot about numbers. You have had my brief given to you, and appended to it are a number of appendices which give you all the numbers and things you are ever going to want to see. I just want to touch on the high points because from the nature of the interaction I have seen thus far with this committee, answering pointed questions would be a far more useful way of spending the time.

However, just so that you will know the numbers, I am going to show you what has happened in the physics community in the last decade in terms of the numbers of students, the numbers of temporary professionals—these are the guys on soft money who are supposed to be our infrastructure, supposed to help us do research—and the number of degrees—

The Chairman: Is this all physics?

Dr. Rostoker: This is all physics. I think the thing you see immediately is that there is a nadir in the 1979-80 period; there was a long drop-off leading up to that and then along came economic hard times. Suddenly you see a take-off in numbers and it is just exploding; more recently it is just absolutely phenomenal. We will have many, many people graduating with degrees. I put it to you, however, that they would never be in these programs were it not for the fact there was nowhere else for them to go. Therefore, in terms of competent, research manpower, numbers can be misleading and I beg you to consider that.

• 1115

We want to contrast what is going in the space sciences where career opportunities are a little different. A person qualified in condensed matter can now go out and get a job. Industry will hire him and universities will hire him, because it is very specific and very related to so-called high tech.

The figures for space sciences show the number of temporary professionals. You will notice a distinct downgrading in there, a significant drop over the years. The number of students is sort of bouncing around. I have a little arrow under 1982-83 in the graph. I did not want to normalize things, but I learned about some people doing antenna theory that was relevant to space plasmas and this caused a little bump up in the curve.

[Traduction]

domaine, dans le domaine des sciences spatiales, on n'arrive pas à grand chose si l'on n'a pas des scientifiques d'excellente qualité.

C'était une des choses qui m'inquiétait beaucoup. Il y avait aussi le problème de notre milieu de travail; M. McEwen en a déjà parlé un peu. Le fait est que la vie universitaire est loin d'être simple et que nous commençons à nous apercevoir que les scientifiques qui travaillent dans les laboratoires du gouvernement ont eux aussi des problèmes graves. Il y a le problème du vieillissement qu'a mentionné M. McEwen, mais il y a aussi le manque de personnel.

Je ne veux pas vous donner beaucoup de chiffres. Vous avez reçu mon mémoire, et vous trouverez dans les annexes tous les chiffres et toutes les données qui pourraient vous intéresser. Je vais simplement mentionner certains faits saillants car j'ai pu m'apercevoir en observant le Comité que la meilleure chose est de vous laisser poser des questions précises.

Cependant, pour que vous ayez les chiffres, je vais vous montrer comment ils ont évolué dans le milieu de la physique au cours des dix dernières années quant au nombre d'étudiants, de travailleurs temporaires—c'est-à-dire de tous ces boursiers qui sont censés former notre infrastructure, nous aider dans nos recherches—et le nombre de diplômes. . .

Le président: Tout cela dans le domaine de la physique?

M. Rostoker: Oui. Vous pouvez voir tout de suite qu'il y a eu un creux de vague en 1979-1980; il y avait eu d'abord un long déclin, et puis la crise économique a frappé. Tout d'un coup, il y a une véritable explosion. En ce moment, c'est phénoménal. Il y a énormément de personnes qui obtiennent des diplômes. Cependant, je prétends que ces personnes ne se trouveraient pas là si elles avaient eu autre part où aller. Par conséquent, lorsque l'on parle de main-d'œuvre de recherche compétente, les chiffres peuvent induire en erreur et j'aimerais que vous en teniez compte.

Il faut voir ce qui se passe dans les sciences spatiales où les possibilités de carrière sont un peu différentes. Un diplômé en matière condensée peut trouver du travail, dans l'industrie et dans les universités car il s'agit d'un domaine très spécialisé étroitement lié à la haute technologie.

Les chiffres pour les sciences spatiales indiquent le nombre de professionnels temporaires. Vous remarquerez une diminution très sensible au cours des années. Le nombre d'étudiants varie. Il y a une petite flèche sous le chiffre de 1982-1983. Je ne voulais pas normaliser les choses, mais j'ai appris que certaines personnes se spécialisent dans la théorie des antennes, ce qui explique cette petite pointe de la courbe.

[Text]

Basically we really have not increased the numbers of students in the space sciences. The question of the strength of these students is in fact a serious concern.

Mr. Ravis brought up the question of what our secondary and elementary school systems are doing in terms of producing people who can become good science and engineering researchers. There is a serious problem here and there is a serious problem in the United States too. If they ever try to solve their problem, things will be even worse for us.

Let me try to summarize the situation for you. In terms of our manpower complement of full-time researchers, this has dropped by about 35% to 40% in the government labs and universities. We are actually down significantly in terms of full-time researchers. In appendix number 3 you will see the names of every individual; the ones who have vanished from the field and whatever replacements have come in. You will see where this percentage comes from.

Of the 45 professionals presently active, only 7 names represent individuals hired into the field since the mid-1970s. In fact most hiring ceased about 1972 so there is very little new blood.

Most of the names you will eventually see in that appendix were hired prior to the beginning of the 1970s. Many, particularly those who showed themselves to be particularly competent, have been catapulted into administrative roles where they have little time left for research.

There is a further subset who are in the twilight of their research careers. They may be attached to a program but are not necessarily very active in it.

If you want to worry about the state of commitment of the existing manpower base, all you need do is look at the appendix 3 where I have listed all the programs that we space scientists have become involved in and the name of each person involved in the individual components.

I might say that as scientists, sometimes we are very impractical people. We are suckers for good science and when we see the possibility of doing it, we jump at it. Sometimes we can go into a state of over-commitment by doing that and we can be criticized for it.

The picture I am painting for you is unfortunately one of an aging, over-committed group of researchers who have in the past served Canada and their science well. However, they are being asked to do all the tasks they have done in the past, plus many others, and are lacking the infrastructure of young people who would help them carry out those tasks.

The lack of career positions in the space sciences over the past 15 years has led to a significant drop in the number of young people prepared to pursue a research

[Translation]

À vrai dire, il n'y a pas eu d'augmentation dans le nombre des étudiants en sciences spatiales. Et de plus, nous nous posons de sérieuses questions quant au degré de compétence de ces étudiants.

M. Ravis a soulevé la question de l'éducation tant au niveau secondaire qu'élémentaire et de la façon dont nous nous y prenions pour obtenir de bons chercheurs en sciences et en génie. Il existe un problème sérieux à ce niveau, de même qu'aux États-Unis d'ailleurs. Si ce pays parvient à résoudre son problème, notre situation paraîtra encore pire.

Permettez-moi de résumer la situation. Le nombre de nos chercheurs à plein temps a diminué de 35 à 40 p. 100 dans les laboratoires gouvernementaux et universitaires. À l'annexe 3, vous verrez le nom des chercheurs, ceux qui ont disparu du domaine et ceux qui les ont remplacés. Vous pourrez voir de cette façon comment nous sommes arrivés à ce pourcentage.

Sur les 45 professionnels actifs à l'heure actuelle, seuls sept ont été engagés depuis le milieu des années 70. En fait, on a cessé d'engager en 1972 et il n'y a par conséquent que très peu de sang nouveau.

La plupart des noms que vous verrez dans cette annexe sont ceux de personnes qui ont été engagées avant 1970. Beaucoup d'entre eux, particulièrement ceux qui se sont révélés particulièrement compétents, ont été catapultés dans des postes administratifs où il leur reste très peu de temps pour la recherche.

Il y a également tout un groupe de chercheurs qui en sont en fin de carrière et qui sont peut-être affectés à un programme mais qui n'y travaillent peut-être pas très activement.

Si vous voulez vous préoccuper de l'engagement véritable du personnel actuel, tout ce que vous devez faire est de consulter l'annexe 3. Vous y trouverez tous les programmes auxquels les scientifiques de l'espace ont participé et le nom de chaque personne qui a travaillé dans les différentes composantes de ces programmes.

En tant que scientifiques, nous manquons parfois d'esprit pratique. Ce que nous voulons à tout prix, c'est faire avancer la science. Parfois, nous sommes peut-être un peu trop dévoués à notre cause et on peut nous critiquer.

Le tableau que je viens de vous peindre est malheureusement celui d'un groupe vieillissant de chercheurs, engagés totalement dans ce qu'ils font, qui ont servi le Canada dans le passé et la science également. On leur demande de faire toutes sortes de tâches auxquelles ils n'ont pas été accoutumés ainsi que d'autres, en ne disposant cependant pas de l'infrastructure nécessaire, des jeunes qui pourraient les aider à réaliser ces tâches.

Le manque de possibilités de carrière dans les sciences de l'espace au cours des quelque quinze dernières années a provoqué une diminution importante du nombre de

[Texte]

career in the area. We do have some soft money, post-doctoral positions available, but most young people consider post-doctoral positions as a dead end from which they emerge almost unemployable because their salary level has risen to a point that no one wants to have them. Dr. Samson had to live through that entire episode. If you want to talk to someone who has experienced what young Canadian space researchers have gone through in the past decade, you need only ask him his opinions.

There are some hard-nosed questions that you might want to ask, but just in case you do not, I will and then try to answer them. There are three of them and when I have finished those three, I am going to stop.

• 1120

First, for all the problems regarding a supply of qualified manpower, which I have alluded to, the statistics say you have a huge supply of physicists now and into the foreseeable future. How can you possibly say that there is a problem?

How can we advertise across the country for people qualified to do space physics problems with a post-doctoral and research associate levels and receive no replies? The answer is that at the doctoral level, we have precious few people graduating who are of the calibre to carry out the innovative research in space sciences.

The best of our graduates go south of the border to pursue their careers. As an associate chairman I sat by at the University of Alberta and watched whole honours graduating classes being lured away to the States, before they ever had a chance to come into our own system. That is a major physics problem as well, and certainly hurts us in the space sciences.

Again, let me emphasize the resistance—and you may criticize that resistance, but it is there—of doctoral graduates to take up post-doctoral fellowships that are viewed as dead-end positions. You would have to experience that to know what I mean.

Secondly, one of the purposes of a university education is to produce someone who can think. Surely graduates in other areas of physics can be converted to become space researchers. Why can we not attempt conversion?

There are some of my colleagues who believe we can take qualified astronomers and astrophysicists and move them into the space sciences. To this, I say, believe it or not, scientists are just human beings, and human beings do not like to change their ways once they are in an established group.

[Traduction]

jeunes qui sont prêts à poursuivre une carrière dans la recherche. Nous disposons de quelques crédits, notamment de bourses de post-doctorat, mais la plupart des jeunes estiment que ces postes représentent plutôt un handicap puisqu'en les quittant ils deviennent presque inemployables, leur niveau de salaire étant devenu trop élevé. M. Samson connaît bien cette question et si vous voulez parler à quelqu'un qui sait exactement quelle a été la situation des jeunes chercheurs de l'espace au Canada au cours de la dernière décennie, il suffira de lui en parler.

Vous voudrez sans doute poser des questions directes et si vous ne voulez pas le faire, je le ferai moi-même et j'essayerai d'y répondre. En fait il y a trois questions que l'on doit se poser, je vous en parlerai pour terminer.

Tout d'abord, en dépit du manque de chercheurs qualifiés dont j'ai parlé, les chiffres nous disent qu'il existe à l'heure actuelle un nombre important de physiciens et qu'il y aura un nombre suffisant de ceux-ci à l'avenir. Comment peut-on alors dire qu'un problème existe?

Comment peut-on faire de la publicité dans le pays tout entier pour les services de personnes qualifiées en physique spatiale du niveau de troisième cycle et d'associé de recherche et ne recevoir aucune candidature? La réponse à cette question est simple: au niveau du doctorat, il y a très peu de personnes qui sont d'un calibre qui leur permettrait de faire de la recherche innovatrice dans ce domaine.

Les meilleurs de nos diplômés vont aux États-Unis pour poursuivre leur carrière. En tant que président associé j'ai assisté à l'Université de l'Alberta à l'exode de classes entières de diplômés spécialisés vers les États-Unis. Ceux-ci n'ont jamais eu la moindre chance d'être intégrés à notre propre système. Cela nous fait certainement du tort dans le domaine des sciences de l'espace.

J'aimerais également mettre l'accent sur cette résistance que l'on retrouve chez les personnes ayant obtenu un diplôme de doctorat d'accepter un poste de post-doctorat. On pourra critiquer cette résistance chez ces personnes. Cependant ces bourses de post-doctorat sont considérées comme des postes en cul de sac. Il faut avoir l'expérience de cette question pour savoir de quoi je parle.

Deuxièmement, un des buts d'une éducation universitaire est de former quelqu'un qui sait penser. Il est certain que les diplômés dans d'autres domaines de la physique pourraient être recyclés pour devenir des chercheurs de l'espace. Pourquoi ne pouvons-nous réaliser une telle conversion?

Certains de mes collègues pensent qu'il est possible de prendre des astronomes et astrophysiciens qualifiés et de les intégrer aux sciences spatiales. Je réponds, que l'on me croie ou non, que les scientifiques sont des êtres humains ni plus ni moins et que les êtres humains n'aiment pas le changement une fois qu'ils sont intégrés dans un groupe bien établi.

[Text]

You can criticize them for it all you want. I am only stating a fact of the way human beings operate. I know of colleagues who, because of changes in the mandate of their organization, have changed from productive researchers to 9-to-5 labourers.

Over the years, I have been more and more impressed, I guess, with the amount of dedicated, single-minded, uninterrupted work that one must do to gain a state-of-the-art knowledge in any field of science. That includes space research. That is work. It is not fun. Only if you make personal contributions to the field does it become fun, and only if it is fun does the science become such a part of the everyday life that the scientists become preoccupied at most times with thoughts related to the solving of their problems.

Only if they are preoccupied with these scientific problems during their waking hours do they have the potential of making great steps that mark scientific success and some that convert to economic success.

I put it to you this way: if you give me a 9-to-5 scientist, you have given me a load on my lab and a load on the economy of science. What I see is that you cannot convert an established scientist in one field to a productive researcher in another.

How about the young researcher, fresh from the doctoral program? The answer lies here: what can you offer this person in terms of a career? If you can in fact offer career positions to young people coming out in other areas of physics, I think you could find a source of qualified manpower. If you cannot, all you can say is that you will give him a post-doctoral fellowship, and you do not know what is going to happen after that. You are not going to get him to take the gamble. He will just stick with what he has.

Dr. McEwen alluded to the need for more funds. I have very specific demands if I want to see a future for the space sciences in Canada. We need career positions. We have to be able to tell the very best young researchers that if they are very good, if they are world class, if they are willing to put out, there is a place for them. We have not been able to do that for a very long time, and we are paying the price right now.

Finally, and this is the toughest one of all—I have a miserable time with this question. You talk of scientists who explore space. That is the kind of scientist I am. We are interested in scientists who can use the environment of space to produce materials that are not producible on the ground, act as a home for platforms that can monitor the earth and the universe.

Perhaps the state of your field is a consequence of the fact that it is played out. Perhaps your scientific problems have really been solved, to the extent we can afford to

[Translation]

On peut peut-être critiquer une telle attitude, mais je suis simplement en train de décrire la situation. Je connais des collègues qui à la suite du changement dans le mandat de l'organisation pour laquelle ils travaillaient sont devenus des travailleurs de 9 à 5 au lieu d'être des chercheurs productifs.

Au cours des années, je me suis rendu compte de plus en plus du temps et de l'acharnement qui sont nécessaires pour acquérir la connaissance la plus avancée dans quelque domaine que ce soit de la science, recherche spatiale comprise. Il s'agit là de travail et non d'amusement. Ce n'est que lorsque l'on fait une contribution personnelle que les choses deviennent agréables et ce n'est que quand elles sont agréables que la science peut devenir une partie intégrante de la vie du scientifique, et lui permettre de cette façon de résoudre les grands problèmes posés par celle-ci.

Ce n'est que lorsque les scientifiques sont préoccupés par ces problèmes scientifiques au cours de leurs heures de veille qu'ils peuvent faire de grands progrès à la science et permettre aux réalisations de celle-ci de se convertir en succès économique.

La situation, je pourrais la résumer comme suit: si l'on me donne un scientifique qui fait du 9 à 5, on me donne un fardeau dans mon laboratoire et un fardeau pour l'économie de la science. Personnellement, je ne crois pas que l'on puisse convertir un scientifique bien établi dans un domaine en un chercheur productif dans un autre.

Que dire des jeunes chercheurs qui viennent décrocher leur diplôme de doctorat? La question à se poser est celle de savoir quelle carrière on peut leur offrir. Si l'on peut offrir des carrières à des jeunes personnes, on pourrait trouver une source de main-d'oeuvre qualifiée. Sinon, tout ce que l'on peut dire c'est que l'on pourrait lui offrir une bourse d'étude post-doctorat, sans savoir ce qui se passera après. Après être passé par le post-doctorat, cette jeune personne ne voudra pas se lancer dans l'inconnu.

M. McEwen a parlé du besoin d'accroître le financement. Si l'on veut que les sciences de l'espace existent au Canada à l'avenir, il faut au préalable établir des postes de carrière, pouvoir dire aux meilleurs jeunes chercheurs que s'ils font du très bon travail s'ils font du travail de classe internationale, s'ils sont prêts à produire, il y aura une place pour eux dans notre système. Or, nous n'avons pas pu dire cela depuis très longtemps et nous en payons le prix à l'heure actuelle.

Finalement, et je vais vous parler de la question qui me pose le plus de problèmes, c'est la question de l'exploration spatiale. Je suis spécialisé en ce domaine. Nous voulons des scientifiques qui puissent utiliser l'espace pour produire des matières qui ne peuvent être produites sur la terre, nous devons pouvoir avoir des plateformes qui peuvent surveiller la terre et l'univers.

Peut-être votre discipline se trouve-t-elle dans cet état parce qu'elle est dépassée? Peut-être à l'avenir la science spatiale sera celle de l'astrophysique, de la télédétection,

[Texte]

solve them, and the space science of the future is that of the astrophysicists, the remote sensors, and the material scientists. That is a heck of a question.

There is the magnetospheric physicist, a person who studies the environment, the northern lights. Indeed, there is perhaps an exciting future in store for physicists from remote sensors and the material sciences, through the use of these space platforms, be they space stations or anything else.

However, the problems regarding the space environment into which present-day scientists are working and to which satellites are going to be launched are not yet solved. We are still learning. There is a very great danger that you terminate an area of study in a half-baked state.

• 1125

I do not want even to guess how much money has been needlessly wasted in picking up the pieces of communication satellites disabled by severe cases of geostationary spacecraft charging.

Someone, incidentally, should ask Telesat Canada if any of their Anik satellites have ever encountered any problems or any costs have had to be written down because of technical difficulties, coming out of eclipse, or something like that. The history of the problems encountered by the only Canadian experimental communications satellite, Hermes, might be educational.

Space is still a frontier. The type of research that Dr. McEwen and his colleagues represent and that roughly 50 or 60 active space scientists are working on right now... These are still problems; they have practical ramifications; they have to be solved; and you can make some awful mistakes if you do not go about solving them.

Therefore, I sincerely hope that the kinds of space sciences being done by the people who look at the environment into which these satellites are put are not going to be abandoned.

At this point I think I should stop. I would be very pleased to answer any questions. There is much more in the brief I wrote. You can read it later.

The Chairman: Dr. Rostoker, thank you very much. I was curious—I have just not had time to go through all your information—whether, as you keep track of your colleagues, budding or otherwise, you keep track of where they get their first degree.

Dr. Rostoker: Do you mean their first graduate degree?

The Chairman: Their undergraduate training, in particular.

Dr. Rostoker: No, not really.

The Chairman: In other words, where are these scientists sourced from?

[Traduction]

de la théorie de la matière. Il s'agit là d'une question énorme.

On aura besoin également de physiciens de la magnétosphère, quelqu'un qui pourra étudier l'environnement, les aurores boréales etc. La télédétection, la théorie de la matière, l'utilisation des plate-formes ou stations spatiales, sont peut-être les sciences de l'avenir.

Cependant nous n'avons pas encore résolu les problèmes concernant l'environnement, l'espace, dans lequel les satellites seront lancés. Nous sommes encore en train d'apprendre en ce domaine. Il existe un grave danger, celui de mettre fin à des études dans un domaine alors qu'elles ne sont pas vraiment terminées.

Je n'essaierai même pas de deviner combien d'argent nous avons gaspillé simplement pour ramasser les débris des satellites de communication qui étaient entrés en collision avec divers objets dans l'espace.

En passant, quelqu'un devrait demander à Télésat Canada si certains de leurs satellites de type Anik ont eu des problèmes ou si des coûts sont venus s'ajouter en raison de problèmes techniques, en raison d'éclipse ou peu importe. Il pourrait être très intéressant de connaître les problèmes du seul satellite expérimental de communication du Canada, le satellite Hermes.

L'espace demeure une zone inexplorée. Le type de recherche auquel procèdent M. McEwen, ses collègues et les 50 ou 60 scientifiques de l'espace... Il s'agit tout de même de problèmes qui ont des ramifications pratiques. Ils doivent être réglés, faute de quoi vous pourriez faire de très graves erreurs.

Ainsi, j'espère sincèrement qu'on n'abandonnera pas les projets d'étude spatiale auxquels se livrent ceux qui étudient l'environnement dans lequel sont lancés ces satellites.

Je crois que je devrais mettre fin à mon exposé. Je répondrai avec plaisir à vos questions. Vous trouverez beaucoup plus de renseignements dans le mémoire que je vous ai fourni et que vous pourrez lire plus tard.

Le président: Merci beaucoup, monsieur Rostoker. Je n'ai pas eu le temps de lire tout le document, mais puisque vous semblez au courant des activités des scientifiques chevronnés ou débutants, je me demandais si vous saviez où ils ont obtenu leur premier diplôme.

M. Rostoker: Vous voulez dire leur premier diplôme universitaire?

Le président: Tout particulièrement leur formation de premier cycle.

M. Rostoker: Non pas vraiment.

Le président: Je voulais simplement savoir d'où viennent ces chercheurs.

[Text]

Dr. Rostoker: There is a tendency nowadays for people who have done a bachelor's degree in one area to stay there for a master's. I would say that in the preponderance of cases this is what you see.

The desire at that point is when a person is finished—

The Chairman: I was getting at another kind of problem. We have a lot of evidence to suggest that a very significant component of our scientific personnel in Canada in fact have obtained their first degrees outside of Canada. That is the aspect I am interested in.

If Dr. May from NSERC was here, he might have those figures for us, that perhaps 35% of all the grant receivers through NSERC got their first degrees at a non-Canadian university. It is a very high percentage. You do not keep track of that, though.

Dr. Rostoker: I do not keep track of that. I would be very surprised in the space sciences if that were so.

The Chairman: Yes, okay.

Dr. Rostoker: The reason for this is that if you look across the country you will find that York University dominates the country like a behemoth in terms of the students they have enrolled in what they call the space sciences.

The Chairman: They told us that with some pride.

Dr. Rostoker: I am sure. They come from the Toronto area and they draw extensively on the local area. It is a very large population density in there and many of their students come from that—

The Chairman: Can I just raise another very delicate question with you. Perhaps it is more appropriate that the chairperson do this.

I really would like to get a feel from you as to when physicists, on average, peak in their careers as scientists. There is a lot of information out there that historians and philosophers sort of peak when they are in their 60s or early 70s. I have heard it said that mathematicians peak when they are about 38 or 39, that for most mathematicians their really productive and creative years are almost behind them. What about physicists? Where would they fit into that spectrum?

Have you any feel for that? I have some feel where I sit as a scientist myself in my capabilities. I am addressing your 42 and other kinds of age problems in putting that question to you.

Dr. Rostoker: My peak in scientific productivity was about 40. That seems to be for physicists... in that general vicinity.

Do you remember that Dr. Erskine did a study at the National Research Council and found a cliff, as you put it, Dr. Samson?

[Translation]

M. Rostoker: De nos jours, ceux qui ont obtenu leur baccalauréat dans une université décident souvent d'y faire aussi leur maîtrise. Je crois que c'est ce qui se passe dans la plupart des cas.

Puis, lorsqu'une personne a terminé ses études...

Le président: Je voulais parler d'un problème tout particulier. Tout semble indiquer qu'un nombre très important des scientifiques qui travaillent au Canada ont obtenu leur premier diplôme à l'étranger. C'est ce qui m'intéresse.

Si M. May du CRSNG était ici, il pourrait peut-être nous donner ces chiffres; j'ai cru comprendre qu'environ 35 p. 100 de ceux qui reçoivent des subventions par l'entremise du CRSNG ont obtenu leur premier diplôme universitaire à l'étranger. C'est un taux très élevé. Cependant, vous n'êtes pas au courant de la situation.

M. Rostoker: Non, pas vraiment. Je serais très surpris si c'était le cas dans le domaine des sciences spatiales.

Le président: Très bien.

M. Rostoker: Cela me surprendrait parce que si vous étudiez la situation au Canada vous découvrirez que l'Université York domine le pays et c'est là que le plus grand nombre d'étudiants sont inscrits à la faculté des sciences spatiales.

Le président: Ils nous l'ont signalé avec une certaine fierté d'ailleurs.

M. Rostoker: J'en suis sûr. L'Université York a beaucoup d'étudiants qui viennent de la région. Il y a beaucoup d'habitants dans cette région et un grand nombre des étudiants viennent...

Le président: Puis-je vous poser une question un peu délicate? Il est peut-être plus approprié que ce soit justement moi, le président, qui la pose.

J'aimerais savoir à quel âge, d'après vous, les physiciens sont les plus productifs. On nous dit que les historiens, les philosophes sont très productifs dans la soixantaine ou au début de leurs années 70. On m'a dit que les mathématiciens produisent beaucoup autour de 38 ou 39 ans. Et qu'après cela, ils produisent et créent très peu. Qu'en est-il des physiciens? À quel âge produisent-ils beaucoup?

Le savez-vous? Je sais, à titre de scientifique, à quel âge je produis le plus. J'ai 42 ans et je m'inquiète un peu de la réponse que vous pourriez me donner.

M. Rostoker: Ma période la plus productive s'est située lorsque j'avais environ 40 ans. Ça semble être le cas pour l'ensemble des physiciens... vers le quarantaine.

Vous souvenez-vous que M. Erskine avait effectué une étude au Conseil national de recherches et qu'il avait découvert qu'à une certaine période, monsieur Samson, il y avait une baisse considérable?

[Texte]

Dr. John Samson (Associate Professor, Department of Physics, University of Alberta): Yes. The only study I have seen of any extent was done for NRC scientists by Dr. Erskine at NRC, who found a precipitous decline of productivity about the age of 44 or 45. This was measured by output of scientific papers and citations.

The Chairman: Would this be for physicists?

Dr. Samson: This would be for physicists in general.

• 1130

Dr. Rostoker: May I make a comment on what it really means? There might be a perception that it means a person has suddenly stopped doing things and is simply not being productive. What actually happens is a combination of circumstances. Firstly, by that time they are ready for and people are ready to give to them administrative responsibilities, which call on their time in a totally different way. Secondly, if they are a typical average North American, their family is coming into a stage where the kids require a little attention. Family matters start to become the pressing issue. They can have quite an interesting effect on one's scientific life.

Most scientists I know either care very much about their families or have a heck of a time if they try to do science at the same rate as they did in their 20s and 30s. When they try to do it in their 40s they may not have a family left.

There is a social aspect to this as well. They are still working all the time. It is just that they are doing different things and productivity, as measured in scientific publications, starts to fall away. I have been lucky. I had enormous momentum by 1980 and I am still living off that momentum. I keep looking desparately at the situation, but I think this is true. You build up the momentum and publications may continue to come, but because of pre-occupation with other things, original thoughts that make for really good science are different.

The Chairman: I am wondering if you might comment on how we train or develop physicists in Canada.

Dr. Rostoker: From what level?

The Chairman: If I can switch over to the engineering field for a moment, I have seen a lot of data which suggests that about three-quarters of all engineers get their first job not because they have a degree in mining engineering, civil engineering or chemical engineering, but because they are good and have aptitudes for the role their employer seeks for them. In engineering programs across North American, a lot of universities are concentrating on turning out a generalist in engineering. They are good people, but they are not narrowly trained.

[Traduction]

M. John Samson (professeur agrégé, Département de physique, Université de l'Alberta): Oui. La seule étude que je connais dans ce domaine a été effectuée par M. Erskine du CNR qui a étudié des chercheurs du Conseil; il a découvert qu'il y avait une baisse marquée de la productivité des scientifiques vers l'âge de 44 ou 45 ans. Cette productivité était évaluée en fonction du nombre de documents scientifiques présentés.

Le président: Est-ce que c'est le cas des physiciens?

M. Samson: Oui, en général.

M. Rostoker: Permettez-moi de vous expliquer ce que cela veut vraiment dire. Certains penseront que ces gens-là ont simplement cessé de travailler et ne produisent plus rien. Plusieurs facteurs entrent en ligne de compte. Tout d'abord, habituellement à cet âge, ces gens-là sont généralement prêts à accepter les responsabilités administratives qu'on leur confie; ils doivent donc consacrer une partie de leur temps à ces activités qui sont complètement en marge de leurs fonctions normales. De plus, s'ils s'agit de Nord-Américains moyens, ils ont une famille et leurs enfants ont besoin d'une certaine attention. La famille devient très importante dans leur vie. Tout cela peut jouer sur leur vie scientifique.

La majorité des scientifiques que je connais s'occupent beaucoup de leur famille ou ont beaucoup de problèmes s'ils essaient de produire autant dans le domaine scientifique qu'ils le faisaient lorsqu'ils avaient 20 ou 30 ans. S'ils font ces mêmes efforts lorsqu'ils ont 40 ans ou plus, ils n'ont peut-être plus de famille.

Il ne faut évidemment pas oublier l'aspect social. Ces gens travaillent quand même tout le temps. Ils font simplement des choses différentes et la productivité, qu'on évalue en fonction des publications dans les revues scientifiques, commence à baisser. J'ai été chanceux. J'ai été très productif à la fin des années 1970 et, depuis, je mers des résultats de cette activité. Cependant, je suis conscient du problème. Vous multipliez vos activités, vous produisez beaucoup, certains de vos articles sont peut-être toujours publiés; cependant, comme certaines autres choses vous occupent, vous ne pouvez plus travailler de la même façon.

Le président: Pourriez-vous en parler de la formation des physiciens au Canada?

M. Rostoker: À quel niveau?

Le président: Permettez-moi d'utiliser l'exemple du génie. J'ai pris connaissance de toutes sortes de données qui semblent indiquer qu'environ les trois-quarts de tous les ingénieurs obtiennent leur premier emploi non pas parce qu'ils ont un diplôme en génie minier, civil, ou chimique, mais bien parce qu'ils sont bons et qu'ils ont les aptitudes nécessaires au rôle que leur employeur veut leur confier. En Amérique du Nord, un bon nombre des universités qui forment des ingénieurs cherchent à former des généralistes. Les diplômés sont compétents, mais leurs connaissances ne se limitent pas à un seul domaine.

[Text]

Do you want to comment on how well we are doing this in Canada in training physicists? We may hone these young physicists too tightly very early in their career. They do not have the ability to expand their horizons or we have not built the motivation into them.

Dr. Rostoker: It is a very complicated question because to talk about how we are training people we have to go back to the secondary and elementary school to find out what kind of person enters university. We have to work with the product from the elementary and secondary school system.

I have taught engineers for years. I teach first-year engineering and there is a serious problem in terms of the skills these students carry from the elementary and secondary school systems they come from. It does not matter whether the students come into our program from other parts of the country. Alberta seems to be quite commensurate with others in terms of the skills of students entering universities.

Why do I bring that up? Because we, at the university, have had to adapt to those skills the students bring in with them. In terms of training a person who is going to come out with a broad background or, frankly, with a narrow-focus background, we have found we have to take several steps backward before we can get anywhere at all. Since there are only four years in most university programs, they are coming out—if you want my opinion—in no shape to do extremely good work of an innovative nature.

They are in shape to take on responsibilities and to carry on activities prescribed for them by their employer. The impression they make in the job interview might be the thing that gets them that first job, but in terms of innovative research, because they have a relatively deep understanding of the engineering of a science they are working with, I am afraid it is not there. I am afraid it is not the fault of the kids. It is the fault of the system they have come through. If someone wants to ask me, I will elaborate on it further.

• 1135

An hon. member: Could you explain it?

Dr. Rostoker: In elementary school kids stand still; they mark time. It is because everybody has to go forward, has to go through the system. I think the system wants everybody to pass. To pass the students, you have to go very slowly so the slow ones do not get lost. You do disservice to the top 5% students, but it happens. The real crunch comes in high school because they have to get all these courses to allow them to enter university. The only way you can pass them through is to ask them relatively simple problems, one-step problems as I call them.

[Translation]

Pouvez-vous nous parler de la façon dont le Canada assure la formation des physiciens? Nous cherchons peut-être à spécialiser ces jeunes physiciens un peu trop tôt dans leur carrière. Ils ne peuvent plus élargir leurs horizons ou nous n'avons simplement pas pu les convaincre de le faire.

M. Rostoker: Votre question est très complexe, car pour vous expliquer la formation que nous assurons, il faut remonter jusqu'aux niveaux primaire et secondaire pour découvrir quel type d'étudiant est accepté à l'université. Au niveau universitaire, nous devons accepter le produit qui a été façonné aux niveaux primaire et secondaire.

Pendant des années j'ai enseigné à des ingénieurs. J'enseigne le génie aux étudiants de première année; les connaissances que ces étudiants ont acquises aux niveaux élémentaire et secondaire sont très limitées. Peu importe s'ils ont étudié dans d'autres régions du pays. Les jeunes de l'Alberta semblent avoir reçu à peu près le même genre de formation que les étudiants des autres régions aux niveaux primaire et secondaire.

Est-ce important? Oui, parce que les professeurs d'université ont dû adapter leurs cours aux connaissances de ces étudiants. Quant à savoir s'il est plus facile de former quelqu'un qui a des connaissances générales ou quelqu'un qui a des connaissances plus poussées dans un domaine particulier, nous avons découvert qu'il fallait revenir en arrière de toute façon pour accomplir quoi que ce soit. Puisque la majorité des programmes universitaires ne durent que quatre ans, à mon avis, les jeunes diplômés ne sont pas en mesure de faire du bon travail très innovateur.

Ils sont cependant en mesure d'assumer des responsabilités et de faire le travail que leur confie leur employeur. C'est peut-être l'impression qu'ils auront donnée lors de l'entrevue qui leur permettra d'obtenir leur premier emploi; cependant, à mon avis, ils ne connaissent pas suffisamment leur domaine pour être vraiment inventifs. Ils ne sont pas responsables de la situation. Le problème est attribuable au système d'éducation par lequel ils sont passés. Si vous le désirez, je peux vous donner plus d'explications.

Une voix: Pouvez-vous nous donner plus d'explications?

M. Rostoker: A l'école élémentaire, les enfants attendent simplement leur heure. Tout le monde doit passer par le système. A mon avis, le système veut absolument que tout le monde réussisse. Pour faire réussir les élèves, il faut aller très lentement pour permettre à ceux qui sont lents de suivre. Vous nuisez donc à 5 p. 100 des étudiants qui sont plus rapides. C'est ce qui se produit. C'est au niveau secondaire que survient le moment critique, parce qu'ils doivent réussir toute une variété de cours pour aller à l'université. La seule façon de leur permettre de réussir est de leur poser des questions plutôt

[Texte]

The students come into the university. If they are bright, they have tremendous marks because they can take a formula and plug the numbers into it. They need to have those kinds of problems so almost everyone will pass through. Otherwise there would be enormous numbers of students failing in the mathematics and science aspects. They come in and suddenly they face multi-step problems. It is tough and most of them cannot adapt.

The top 5% beat any system. They have always been there; they are still there. I wish more of them would go into the physical sciences, but they are smart about what they see in the world around them. They choose to go to other places where there are careers to earn them a good salary.

The Chairman: Mr. Ravis.

Mr. Ravis: Thank you, Mr. Chairman. Now that we have figured out when physicists and mathematicians peak, you can do a study on when politicians peak. I hope it is in their 60s or 70s. I do not want to make an issue about this. Could you switch on the slide?

Dr. Rostoker: Which one?

Mr. Ravis: I mean the one on space science. I am curious why about mid-1985 there seems to be a shot upwards. Is there any connection between that and—

Dr. Rostoker: Are you looking at the lower panel?

Mr. Ravis: Yes, I am looking at the lower panel.

Dr. Rostoker: Are you looking at the jump in the squares, so to speak?

Mr. Ravis: About mid-1985 to 1987 the jump in the graph shows quite an upward surge.

Dr. Rostoker: That is almost within typical noise fluctuations of students coming in and going out of the program. The big jump was when I discovered *Ecole Polytechnique* and the University of Toronto had people working in antenna theory and plasmas. I put in their students and it created a change of about five or six in number. It is an anomaly one should have taken out by some normalization procedure, but I did not.

Mr. Ravis: I do not want to dwell on that. I am really hung up on the question of education. I am interested in your comments. As I hope you know, this university will be hosting a national forum on post-secondary education for us to sit down and talk about these kinds of things. I

[Traduction]

simples, leur demander de résoudre de problèmes faciles ou comme je les appelle, des problèmes à une étape.

Les étudiants viennent donc à l'université. Ils sont intelligents, ils ont de très bonnes notes parce qu'ils peuvent faire une simple équation. C'est le genre de problèmes qu'on leur demande de résoudre si l'on veut que la majorité d'entre eux réussissent. Si l'on procédait autrement, un très grand nombre d'étudiants ne réussiraient pas leurs cours de sciences ou de mathématiques. Ces gens viennent donc à l'université et du jour au lendemain on leur demande de résoudre des problèmes qui comportent plusieurs étapes. C'est très difficile, et la plupart n'y arrive pas.

Les meilleurs, les 5 p. 100 de ces étudiants, peuvent réussir dans n'importe quelles conditions. Ces étudiants supérieurs ont toujours existé et existeront toujours. Je voudrais bien qu'un plus grand nombre d'entre eux s'orientent en sciences physiques; cependant, ils sont fort conscients du monde qui les entoure et choisissent un domaine où ils ont plus de perspectives d'emploi et de rémunération.

Le président: Monsieur Ravis.

M. Ravis: Merci, monsieur le président. Puisque nous savons maintenant à quel âge les physiciens et les mathématiciens sont le plus productifs, vous pouvez peut-être étudier le cas des politiciens. J'espère que l'on découvrira que c'est à 60 ou 70 ans qu'ils sont le plus productifs. Je ne veux pas trop insister là-dessus. Pouvez-vous remettre la diapositive?

M. Rostoker: Laquelle?

M. Ravis: Celle qui porte sur les sciences spatiales. Je me demande pourquoi, au milieu de 1985, il semble y avoir eu une augmentation marquée. Existerait-il un lien entre cela et... .

M. Rostoker: Étudiez-vous le diagramme du bas?

M. Ravis: Oui.

M. Rostoker: Étudiez-vous la hausse soudaine des carrés, si je puis m'exprimer ainsi?

M. Ravis: Entre le milieu de 1985 et 1987, il y a eu une augmentation marquée, d'après votre graphique.

M. Rostoker: Oui, mais cela correspond pratiquement à l'inscription et au départ des étudiants du programme. Il y a eu une augmentation marquée lorsque j'ai découvert l'existence de l'école polytechnique et lorsqu'à l'Université de Toronto certains s'occupaient de recherche dans le domaine des placements et des antennes. Puisque j'ai inclus ces étudiants dans mes statistiques, il y a eu une augmentation de cinq ou six points. C'est une anomalie qui aurait dû normalement être réglée par une certaine normalisation, mais je ne l'ai pas fait.

M. Ravis: Je ne veux pas m'attarder là-dessus. Je m'intéresse tout particulièrement au problème de l'éducation. Vos commentaires me fascinent. Comme vous le savez, je l'espère, l'Université de Saskatoon sera l'hôte d'un colloque national sur l'éducation post-secondaire;

[Text]

think it is long overdue in this country. I am hoping some of you gentlemen will think about making presentations. It is going to be a forum to hear from not only academics, but also from people in the private sector. I feel we are really lagging behind in this country.

Somebody in the private sector told me we have strategic technologies in this country. We have identified them, but we have not identified any strategic educational programs about how to get people there. We seem to concentrate on how young people should pass exams. How do you make your way through? Do you really have it when you are done? I am wondering if you make any comparisons with our friends in Europe for example. I think they are ahead of us, perhaps because they are across the ocean. Are they doing a better job than we are?

Dr. Rostoker: They are doing a better job than we are, but they are moving on the same trend. Their attitudes toward education are also being regulated by monetary circumstances.

• 1140

The more interesting place to compare—and there are two of them—is in the Orient, in Japan, where the students survive the system. It is a brutal system. These kids have to learn an awful lot, but the ones who survive come out burning. You can see what really sharp people do to a country's economy, so there is a linkage.

One might call me elitist, perhaps, but I believe in an elitism of excellence; and the countries that have the elitism of excellence will thrive, and the ones that try to make sure everyone, on the average, is taken care of will have serious difficulties.

In the People's Republic of China, of course you have a billion people there, and the top 5% constitute an awful lot. We see their students coming over in large numbers. This alludes to the question you had of where people's degrees come from; the first degrees. We get a tremendous number of applications from the People's Republic of China. Financial constraints and restrictions on how we spend our money limit the number of people we could take. Many very qualified ones are simply told, no. Of those who come, some of them just walk circles around our Canadian kids.

Again, let me make it perfectly clear, I do not lay the blame on the Canadian kids. They have come through a system, and they have to live with what that system has been able to do for them. However, some of these people coming out of the People's Republic are positively brilliant. Many of them go back and are going to be an asset to their country.

[Translation]

nous nous rencontrerons pour discuter de ce genre de choses. C'est un colloque qui se fait attendre depuis très longtemps au Canada. J'espère que certains d'entre vous y parleront. En effet, des communications seront présentées non seulement par les universitaires mais également par des représentants du secteur privé. J'ai l'impression que nous sommes en retard dans ce domaine.

Un représentant du secteur privé m'a dit que nous avons au Canada des technologies d'importance stratégique. Nous les avons identifiées mais nous n'avons pas prévu de programmes d'éducation parallèle. On semble plutôt s'intéresser à la réussite des jeunes aux examens. Que faut-il faire? Avez-vous l'éducation nécessaire même lorsque vous avez votre diplôme? Comparez-vous notre situation à celle qui existe chez nos amis, en Europe par exemple? Je crois qu'ils sont plus avancés que nous, peut-être parce qu'ils viennent de l'autre côté de l'océan. Font-ils du meilleur travail que nous?

M. Rostoker: Oui, mais il semble de plus en plus faire comme nous. Ce sont des préoccupations d'ordre financier qui influencent leur système d'éducation.

L'endroit le plus intéressant à étudier est l'Orient qui nous offre deux grands exemples. Au Japon, les étudiants doivent survivre à un système brutal. Ces enfants doivent apprendre énormément de choses, mais rien n'arrête ceux qui réussissent. Vous pouvez constater l'influence que des gens très intelligents ont sur l'économie d'une nation. Il existe donc un lien entre ces deux secteurs.

Certains diront peut-être que je suis élitiste, et si c'est vrai, je prêche un élitisme d'excellence. Les pays qui pratiquent ce genre d'élitisme domineront, et ceux qui essaient de s'occuper de tout le monde éprouveront de très graves problèmes.

Passons maintenant à la République populaire de Chine; c'est un pays qui compte un milliard d'habitants et les 5 p. 100 des meilleurs étudiants représentent un très grand nombre. Beaucoup viennent ici. Et cela revient un peu à la question que vous avez posée plus tôt, quand vous vouliez savoir où ces gens avaient obtenu leur diplôme, leur premier diplôme. Nous recevons beaucoup de demandes de résidents de la République populaire de Chine. Malheureusement, nous ne pouvons en accueillir qu'un petit nombre parce que notre budget est limité. Nous devons simplement rejeter les demandes présentées par des gens très compétents. Certains de ceux qui sont acceptés dominent carrément les jeunes Canadiens.

Encore une fois, je dois préciser que je ne blâme pas les jeunes Canadiens. Ils ont fait partie d'un système et doivent accepter ce que ce système a pu leur enseigner. Toutefois, certains des jeunes Chinois qui viennent ici sont absolument brillants. Bon nombre d'entre eux retournent dans leur pays et deviendront un des meilleurs atouts de leur nation.

[Texte]

Mr. Ravis: I have just one other fast question. You almost give me the impression that we are not quite ready, that we are launching into this space program. . . and do we really have the resources? Have we taken stock? Once we are into this thing, once young people see that, hey, Canada is going to play a role, we are going to be doing something very challenging and exciting in space, do you see a movement of young people, saying there seems to be a future, that is where they are going to go? In other words, how much lag time do you see, if in fact there is going to be this movement? How long do you think it is going to take us really to be ready to go for the coming couple of decades?

Dr. Rostoker: If I had my way and made the decisions that I think should be made, you would be looking at a decade from this time to the time you have in place some really good people who are burning up their field internationally. You are looking at that amount.

Right now we have, as a I pointed out in my brief, a large number of really competent, good research directors. They are in phases of their careers that do not easily allow them to do the nitty-gritty of any individual program, because even nowadays, to manage the software of a major satellite or rocket program calls for such expertise in programming languages. . . you do not achieve this while at the same time doing your administrative work, teaching your courses, or, in the case of government labs, giving advice to the people you are told to give advice to.

The fact of the matter is that we are just going to have to wait until we get some good people to do that. If we told them right now, if we told the young people there is a place for them if they are good, there are a lot of them who will take that challenge. But if we cannot deliver, if we say we cannot say for sure they will have positions, they will look at our track record; and our track record is clear and unambiguous.

Mr. Halliday: I wonder if I could ask Dr. Rostoker to what extent he is out preaching this gospel he is preaching to us today among the public. We as politicians have to respond to the people at large. I cannot help but think of Dr. Larkin Kerwin, who when asked a question a number of years ago, actually by myself, about the Japanese—and you have touched on their skills—why they have exceeded us, said, well, they had priorities in Japan after the last war that were for science and technology; we had priorities in Canada that were for social programs. It has not changed here, really, because the people here think what they should get is social programs.

[Traduction]

M. Ravis: J'aimerais poser une dernière et toute petite question. Après vous avoir écouté j'ai l'impression que nous ne sommes pas tout à fait prêts, que nous allons lancer ce programme spatial. . . avons-nous les ressources nécessaires? Avons-nous fait le point? Si nous lançons officiellement un programme spatial, si les jeunes constatent que le Canada jouera un rôle dans l'espace, s'ils constatent que nous ferons des travaux fascinants et enlevants, pensez-vous qu'un plus grand nombre d'entre eux s'intéresseront à ce secteur puisqu'il s'agira d'un secteur d'avenir? En d'autres termes, combien faudra-t-il de temps pour que ce regain d'intérêt porte fruit? Combien faudra-t-il de temps pour que l'on soit en mesure de participer à ce secteur pendant une vingtaine d'années?

M. Rostoker: Si j'avais le choix, et si je pouvais prendre les décisions qui à mon avis devraient être prises, il faudrait dix ans pour former des gens très compétents qui seraient des atouts dans ce secteur à l'échelle internationale. Il faudrait environ dix ans.

Comme je l'ai souligné dans mon mémoire, nous avons actuellement un grand nombre de bons directeurs de recherche fort compétents. Ils se trouvent cependant à une étape de leur carrière où ils ne peuvent pas facilement se permettre de se pencher sur les détails des programmes, parce que même aujourd'hui, pour s'occuper du logiciel de programmes de satellites ou de fusées-sondes importants, il faut des connaissances particulières dans le domaine informatique. . . vous ne pouvez pas acquérir ces connaissances tout en vous occupant de vos responsabilités administratives, de vos classes ou, pour ceux qui travaillent dans les laboratoires, du gouvernement, tout en encadrant les groupes qui vous ont été confiés.

Il faudra donc tout simplement attendre d'avoir des personnes compétentes qui se chargeront de ce travail. Si on leur disait maintenant, si on disait aux jeunes qu'ils auront un emploi s'ils sont compétents, un bon nombre d'entre eux relèveraient le défi. Cependant, si on ne peut pas leur promettre un emploi, ils étudieront nos antécédents qui sont quand même assez révélateurs.

M. Halliday: J'aimerais demander à M. Rostoker s'il essaie d'informer l'opinion de cette situation. A titre de politiciens, nous avons des comptes à rendre à nos électeurs. Tout cela me fait penser à la réponse qu'avait donnée M. Larkin Kerwin quand quelqu'un—d'ailleurs c'était moi—lui avait demandé il y a plusieurs années d'expliquer le succès des Japonais—vous avez d'ailleurs parlé de leurs talents et de leurs compétences. Quand je lui ai demandé pourquoi ils nous avaient dépassés, il a répondu qu'après la dernière grande guerre le Japon avait fait des sciences et de la technologie ses priorités alors que le Canada avait choisi les programmes sociaux. Les choses n'ont pas vraiment changé depuis parce que les Canadiens pensent que ce qu'on doit leur assurer ce sont des programmes sociaux.

[Text]

How much do you and your colleagues who are here today go out and preach the kind of gospel you are preaching to us here today? That is what is needed. When you can sell the people of Canada on the idea that what we need is that kind of approach to science, then we are going to get the funds allocated to it. However, I do not hear any mention from you people today that you are doing that with the public. You are doing it to us, yes, but we do not respond, unfortunately, until we get the public behind us. If I go ahead and preach about less money for social programs, Ross, across there, a good friend of mine, in the House of Commons will say the opposite because he knows that will get votes. That is the problem we are facing. Many of us in the House sympathize with science but we are having a devilish time to win support from the public because we are not getting support from the scientists of this country among the public. You are not preaching that kind of gospel.

• 1145

Dr. Rostoker: Dr. Samson and I, as we drove to Saskatoon, stopped at the east end of Edmonton at the CBC studio, where I got off and made two Info tape programs and my weekly slot on CBC at 4.10 on Monday afternoons, the afternoon show. Actually, I had a chance to do this a long time ago but I was snowed under. For a long time, I had built up my contacts with the communications people, to the point that maybe some day they would ask me to do a slot. When they asked me about three years ago, I was inundated, and it was extremely frustrating for me to have to say no.

The last time they came and asked me this, which was about a month and a half ago, I said yes, and so I am doing that, and hopefully I will be for some time into the future. There are very few of us doing it, because let us be realistic about scientists: they got into science because they loved their science and they loved trying to solve the problems of their science. Many things are being asked of them. Right now, we have our administrative duties, either in government labs or within the universities, that have to be done, and we simply cannot be all things to all people.

What we desperately need are communicators, but in a sense you are asking really good scientists to sacrifice some of their scientific life. Maybe some of them should, and maybe some of them should go into politics. You know, someone who is a scientist and has gone into politics, I have incredible respect for, because being a politician calls for skills I do not have necessarily, which take a while to acquire. Mr. Diefenbaker found that out in the course of his activities. It took some time to acquire the skills to have the confidence of the people and to become their representative. That takes time and there is

[Translation]

Dans quelle mesure vous-mêmes et vos collègues qui sont ici aujourd'hui avez-vous essayé d'expliquer la situation au public? C'est ce qu'il faut faire. Lorsque vous aurez pu convaincre les Canadiens que nous devons procéder de cette façon, nous pourrions obtenir les ressources financières nécessaires pour ce secteur. Cependant, aucun d'entre vous aujourd'hui n'a dit qu'il renseignait le public. Vous venez nous convaincre, c'est vrai, mais nous ne pourrions réagir, malheureusement, que lorsque le public nous appuiera. Si je commence à dire qu'il faut réserver moins d'argent pour les programmes sociaux, un de mes bons copains, Ross, qui est aussi à la Chambre des communes, dira absolument le contraire parce qu'il sait que c'est pour ces programmes que les gens votent. Nous sommes confrontés à ce problème. Un bon nombre de députés comprennent les problèmes du secteur des sciences, mais ils ont beaucoup de difficulté à obtenir l'appui du public parce que les scientifiques canadiens n'essayaient pas de le convaincre de l'importance de leur secteur. Vous devez convaincre le public.

M. Rostoker: M. Samson et moi pendant notre trajet vers Saskatoon, nous nous sommes arrêtés dans l'est d'Edmonton au studio de Radio-Canada; j'y ai enregistré deux émissions d'information et mon émission hebdomadaire qui est diffusée par Radio-Canada à 16h10 le lundi après-midi. De fait, on m'avait demandé il y a déjà longtemps de présenter une émission, mais à l'époque j'avais beaucoup trop de travail. Pendant longtemps, j'ai entretenu des liens avec des journalistes, et je pensais qu'un jour certains me demanderaient de préparer une émission. Lorsqu'ils me l'ont demandé il y a environ trois ans, j'avais beaucoup trop de travail. J'ai malheureusement dû refuser.

La dernière fois qu'ils me l'ont proposé, il y a environ un an et demi, j'ai dit oui; je prépare donc ces émissions et j'espère poursuivre cette activité pendant longtemps. Très peu d'entre nous s'occupent d'informer l'opinion; après tout il faut être réaliste quand on parle des scientifiques: ils ont choisi les sciences parce qu'ils aiment cela et qu'ils adorent essayer de régler les problèmes de leur domaine. On leur demande toutes sortes de choses. Actuellement, nous avons un rôle administratif, soit au sein des laboratoires de l'État soit dans les universités, et nous devons nous acquitter de ces fonctions. Nous ne pouvons pas tout faire.

Nous avons vraiment besoin de personnes qui savent communiquer; après tout, cela revient à demander à de bons chercheurs de sacrifier une partie de leur vie scientifique. Certains d'entre eux devraient peut-être le faire, et certains d'entre eux devraient peut-être également s'orienter en politique. Vous savez, un scientifique qui s'oriente en politique est une personne que je saurais respecter parce qu'un politicien a besoin de talents que je n'ai pas nécessairement, des talents qu'il me faudrait un certain temps pour acquérir. M. Diefenbaker s'en est d'ailleurs rendu compte. Il lui a fallu un certain temps

[Texte]

only so much time available, and the system you live in makes certain demands upon you.

I wish there were more Suzukis. Maybe there will be in the future. If support for science dwindles, the scientists may have more time to get out and talk about their science. There is a reason. Maybe it is no excuse, but there is a reason.

The Chairman: Thank you very much. I am sure we could carry on this dialogue for a long time, but I believe Dr. Halliday really raises a fundamental problem for us in Canada, our lack of a science culture. I think those of us who are part of the science and engineering community, like you and I, have to accept the responsibility in Canada for the manner in which science has declined over the last 20 years. Quite apart from whatever we are doing in our daily work, I think we have to set aside a part of our professional time and our recreation time to get out in the country. I think on that note, I will say thank you to you for coming.

The Chair would welcome a motion at this point in time to print as an appendix to this day's proceedings the transparencies presented by Dr. Rostoker. Do I have it? Moved and seconded.

Motion agreed to.

The Chairman: Great. Thank you very much. I want to thank you for being here. I hope we will keep in touch with you.

Dr. Rostoker: Thank you very much. It was a pleasure.

The Chairman: You have heard the challenge from Mr. Ravis about October. I believe it is here on the campus.

I would like to move forward now, and to welcome Dr. Seaquist and Dr. Hesser to the Chair, please.

Dr. E. R. Seaquist (President, Canadian Astronomical Society): Thank you very much, Mr. Chairman.

In case I forget to say it later, we were speaking about forums just in the last session. The Canadian Astronomical Society is also hosting a forum on future directions in Canadian astronomy in Vancouver on the UBC campus on June 19. We believe this will be a very well-attended forum by scientists from Canada and also, since it is a joint meeting of two societies, the Canadian and the American society, we expect to have much input from the United States community of astronomers.

[Traduction]

pour acquérir les compétences nécessaires pour se mériter la confiance de la population et devenir son représentant. Il faut donc du temps et notre temps est fort précieux; le système dans lequel nous fonctionnons exige certaines choses de nous.

Je voudrais qu'il y ait plus de gens comme Suzuki. C'est peut-être ce que l'avenir nous réserve. Si l'appui accordé au secteur des sciences diminue, les scientifiques auront peut-être plus de temps pour parler au public de leur domaine. Ce n'est pas une excuse que je vous donne mais une raison.

Le président: Merci beaucoup. Je suis convaincu qu'on pourrait poursuivre cette discussion pendant longtemps, mais je crois que M. Halliday a soulevé un des problèmes qui existent au Canada, le fait qu'il n'y a pas de culture scientifique. Je crois que ceux d'entre nous qui font partie du monde du génie et des sciences, comme vous et moi, devons accepter la responsabilité de la «régression» qui s'est produite dans le secteur scientifique au cours des 20 dernières années. Peu importe notre travail de tous les jours, je crois qu'il faut absolument réserver une partie de notre temps de travail et de nos loisirs pour parler au public. Sur ce, je tiens à vous remercier d'être venus.

Je voudrais que quelqu'un propose une motion pour annexer aux délibérations de ce jour des acétates présentées par M. Rostoker. Qui propose cette motion? La motion est proposée et appuyée.

La motion est adoptée.

Le président: Parfait. Merci beaucoup. Je tiens à vous remercier d'être venus. J'espère que nous communiquerons à nouveau avec vous.

M. Rostoker: Merci beaucoup. J'ai été très heureux de venir.

Le président: M. Ravis nous a lancé un défi quand il a parlé du colloque du mois d'octobre. Je crois d'ailleurs qu'elle aura lieu ici, sur le campus.

Je demanderais maintenant à M. Seaquist et à M. Hesser de venir prendre place à la table des témoins.

M. E.R. Seaquist (président, Société canadienne d'astronomie): Merci beaucoup, monsieur le président.

De peur d'oublier, je vous signale dès maintenant que la session dernière nous parlions justement des colloques. La Société canadienne d'astronomie sera également l'hôte d'un colloque sur les orientations futures dans le domaine de l'astronomie au Canada. Ce colloque aura lieu à Vancouver sur le campus de l'Université de la Colombie-Britannique le 19 juin. Nous pensons qu'un très grand nombre de personnes participeront à ce colloque; nous accueillerons des scientifiques du Canada et, puisqu'il s'agit d'une réunion mixte des deux sociétés, des représentants de la division américaine. Nous espérons recevoir la visite d'un bon nombre d'astronomes américains.

[Text]

[Translation]

• 1150

My role here today is very brief, I hope. I am here to introduce a brief that will be given by Dr. James Hesser, who is the chairman of our subcommittee on space astronomy. I would like to stress at the outset that Dr. Hesser is representing the society and his committee in particular. He is an employee with the National Research Council, but he is not representing NRC here today.

Before turning the floor over to Jim Hesser, I would like to make a few remarks on behalf of the Canadian Astronomical Society in general. I suspect that very little has been heard in these hearings, up to this time, on astronomy and I really do welcome the opportunity to introduce this brief to you.

The Canadian Astronomical Society has a very strong tradition in Canada of speaking for Canadian astronomers to the federal government on matters relating to astronomy, particularly of course the funding of astronomy in Canada. It has spent many years investigating, studying large projects and promoting these projects both in ground-based astronomy and in space astronomy.

I think it is indeed appropriate for the society to be here to discuss with you the benefits in particular and the rationale for a strong program in space astronomy that we would like to see develop in Canada over the next short interval, particularly as the space agency comes to fruition here in Canada.

I am proud to say that Canada does have a very strong international reputation in astronomy, especially considering the rather modest population of the country and the correspondingly rather modest population of astronomers in the country. Jim and I have been looking at the reasons for that and we have identified a number of factors for this international reputation. We can cite the kind of evidence, if you wish, but that may be better left for another time, perhaps during discussion.

One of the strongest factors has been that in the early part of this century, the Canadian government decided to build what was at that time the largest telescope in the world in Victoria. Dr. Hesser is the current director of the observatory that manages that telescope, which is still one of the larger telescopes in the world today. An instrument of this calibre has a tremendous effect in acting as a magnet to attract excellence to the country and to keep it here. Fortunately, we have been able over the decades to build on that early foundation. New instruments have come along, proposed by the excellent astronomers we have here in Canada and to a degree, the expectations and the wishes have been fulfilled. We are not happy about the funding situation in ground-based astronomy, but we do enjoy a certain number of excellent astronomical facilities here in Canada.

Mon rôle aujourd'hui sera assez simple, je l'espère. Je suis ici pour présenter l'introduction à un mémoire que vous lira M. James Hesser, président de notre sous-comité sur l'astronomie spatiale. J'aimerais signaler dès le départ que M. Hesser représente la Société et plus particulièrement son comité. Il est employé au Conseil national de recherches, mais il ne représente pas cet organisme aujourd'hui.

Avant de lui céder la parole, j'aimerais dire quelques mots au nom de la Société canadienne d'astronomie. Je suis convaincu qu'on a très peu parlé jusqu'à présent, lors de vos réunions, de l'astronomie; je suis donc fort heureux d'avoir l'occasion de vous en parler.

La Société canadienne d'astronomie a toujours représenté les astronomes canadiens auprès du gouvernement fédéral, pour discuter de l'astronomie et plus particulièrement du financement de l'astronomie au Canada. Elle a consacré plusieurs années à l'étude et à la promotion de projets importants dans le domaine de l'astronomie à partir d'installations terrestres et à partir de l'espace.

Il est donc à mon avis approprié que des représentants de la Société viennent discuter avec vous des raisons et de plus particulièrement des avantages associés à un programme solide dans le domaine de l'astronomie spatiale; nous voudrions que ce programme soit lancé sous peu au Canada, d'une façon parallèle à la constitution d'une agence spéciale.

Je suis fier de dire que le Canada jouit d'une solide réputation internationale dans le domaine de l'astronomie, ce qui est remarquable si l'on pense au petit nombre de Canadiens et au nombre très limité d'astronomes au pays. Jim et moi avons étudié la question et nous avons identifié certains facteurs qui seraient à l'origine de cette solide réputation. Nous pourrions décrire comment nous en sommes arrivés à ces conclusions, mais il vaudrait peut-être mieux réserver cela pour la discussion.

Cette réputation est en partie attribuable au fait qu'au début du siècle, le gouvernement canadien a décidé de construire, à Victoria, ce qui était à l'époque le plus gros télescope du monde. M. Hesser est le directeur actuel de l'observatoire qui s'occupe du télescope, qui demeure un des plus gros du monde. Un instrument de ce calibre a servi d'aimant et a attiré au Canada des spécialistes qui sont demeurés ici. Fort heureusement, nous avons pris de l'expansion. Grâce à des propositions formulées par les excellents astronomes du Canada, deux nouveaux instruments ont été construits qui ont permis dans une certaine mesure de répondre aux souhaits des intervenants du secteur. Nous ne sommes pas satisfaits du financement accordé aux travaux d'astronomie à partir d'installations terrestres, mais nous devons reconnaître qu'il existe au Canada de très bonnes installations dans le domaine de l'astronomie.

[Texte]

In order to perpetuate this excellence in Canada, we in the society believe what we now need is a strong program in space astronomy to complement the ground-based astronomy programs we have here. The reason is that some of the most exciting discoveries being made in astronomy today are made from the space environment. These are continuing and taking place, to a very large extent, in other industrialized countries but not here in Canada. We think it is time to begin a solid program here as well.

• 1155

Needless to say, we are beginning to build up a program in space astronomy here, partly through the efforts of our society. Of course, we are concerned that the funding provided in space astronomy may not be sufficient to meet the demands of the field.

By advocating through the society that we embark upon a strong program in space astronomy, I am not advocating that space astronomy replace or supersede in any way the ground-based astronomy programs we have in Canada. In fact, these two disciplines within astronomy are complementary to one another, and that relationship is essential to the health and success of the field.

The discoveries in space astronomy have really provided added pressure to the ground-based facilities in the world, which is what experience shows. We need to do complementary or follow-up observations of the discoveries made through space astronomy programs. One gets a more complete picture of the physical nature of a peculiar phenomenon suddenly discovered through the exploration of phenomena in other regions of the electromagnetic spectrum that cannot be detected from the earth. Nevertheless, they may have counterparts in the portions of the spectrum that we can see from the earth, so that kind of complementary research is essential.

The point I am trying to make is that we ought not to consider a space astronomy program in Canada at the expense of the existing or planned ground-based facilities we have, although the space astronomy program should clearly be an outgrowth of the strengths we potentially have in the ground-based program for application to space astronomy.

Dr. James E. Hesser (Chairman, Joint Subcommittee on Space Astronomy, Canadian Astronomical Society): The short brief we submitted to this committee in April has been re-submitted today in a somewhat modified form and with some additional information. This brief was based on the facts that a Canadian space agency is being created and that Canadian participation in the space station is likely through the provision of the advanced robotic system, the Mobile Servicing Unit.

With these premises in mind, we are attempting to highlight certain points and would specifically like to call your attention to the 1984 resolution of the Canadian Astronomical Society for the creation of a single Canadian

[Traduction]

Les membres de la Société canadienne d'astronomie sont d'avis que, pour maintenir cet excellent niveau au Canada, il faut lancer un programme solide d'astronomie spatiale qui viendrait compléter les programmes d'astronomie à partir d'installations terrestres. Certaines des découvertes astronomiques les plus passionnantes sont effectuées à partir de l'espace. De nouvelles découvertes sont sans cesse faites et, elles proviennent, dans une large mesure, d'autres pays industrialisés mais non pas du Canada. Nous sommes d'avis que le temps est venu de lancer un programme du genre au Canada.

Il va sans dire que nos efforts ont contribué au lancement de notre programme d'astronomie dans l'espace. Nous craignons que les maigres fonds disponibles soient insuffisants pour répondre aux besoins du secteur.

Il ne faut pas croire que ce programme viendrait à remplacer nos programmes d'astronomie terrestre au Canada. En effet, il s'agit de deux disciplines bien complémentaires et essentielles à l'aboutissement de nos efforts dans ce domaine.

L'expérience démontre que les programmes d'astronomie dans l'espace ont augmenté les pressions exercées sur les installations terrestres. Nous avons besoin de vérifier ces découvertes au moyen d'un nouveau programme d'astronomie spatiale. Ces programmes nous permettent en effet d'avoir une idée beaucoup plus précise de la nature physique d'un phénomène particulier découvert grâce à l'analyse de phénomènes qui se produisent dans des régions du spectre électromagnétique indétectables depuis la terre. Les activités de recherche complémentaire sont essentielles parce que ces phénomènes peuvent avoir leur contre-partie dans des régions du spectre visible depuis la terre.

J'essaie tout simplement de vous faire comprendre que le lancement d'un programme d'astronomie spatiale ne doit pas se faire au détriment de nos installations terrestres actuelles ou éventuelles. Au contraire, le programme spatial devrait être axé sur les éléments du programme terrestre qui ont des répercussions en astronomie spatiale.

M. James E. Hesser (président, Sous-comité mixte sur l'astronomie spatiale, Société astronomique du Canada): Ce mémoire est la forme un peu modifiée du document que nous vous avons soumis en avril de cette année. Nous y avons ajouté quelques données. Nous avons rédigé ce document en réaction à la mise sur pied d'une agence spatiale canadienne et à la construction d'un système avancé de robotique, l'unité de service mobile qui sera notre participation à la station spatiale.

Cela dit, nous avons voulu attirer votre attention sur certains faits saillants dont, notamment, la résolution de 1984 de la Société astronomique du Canada concernant la création d'une agence spatiale canadienne unique dont

[Text]

space agency, having a significant and sufficient fraction of its budget permanently allocated for basic research. We note that this fraction is approximately 15% in the budgets of other space agencies.

Our support for a single national space agency arose from experiences with the existing inter-departmental decision-making apparatus and is predicated upon the new agency providing relative budgetary stability for space science, which is essential with the long lead-times and international nature that is commonplace in space science. Such a commitment is also necessary to retain our best young scientists in Canada. Since decade-long projects are commonplace in space science, the activity can survive and prosper in the country only with commitment to fiscal stability over comparable time scales.

With regard to the last point, it is useful to underscore that astronomy is an observational and not an experimental science. We cannot subject chunks of stars, galaxies or the cosmic background radiation to laboratory-controlled experiments. Instead, we rely on telescopes of various types, such as radial, optical and space, being in place to monitor and study celestial objects, to look for clues that provide new insights into fundamental physical laws, and to be ready to react to unforeseen events such as the recently-discovered supernova. In that case, within hours of its discovery, not only were most optical and radio telescopes in the southern hemisphere trained upon it, but as well the NASA/ESA/SERC, International Ultraviolet Explorer satellite and the Japanese X-ray satellite, GINGA, were reprogrammed to observe it.

• 1200

Time scales of relevance in astronomical observations extend from thousandths of a second, in the case of pulsars, to many years for long-period comets, the solar cycle, variable stars, variable galaxies, etc., with each generation of instruments providing archival as well as immediately important information.

Another relevant comment, we feel, is that space science missions are much more expensive than ground-based studies. This arises mainly from the need to build reliable, remotely-operable instruments that can survive without maintenance in the hostile space environment. The concomitant expense increasingly drives many space astronomy missions toward international co-operative ventures, a *modus operandi* which Canadian astronomers recognize as reasonable and indeed as financially and scientifically advantageous.

The Canadian Astronomical Society resolution also calls for the new agency to develop a centre of excellence to provide leadership in space astronomy. It is important

[Translation]

une grande part du budget serait affecté en permanence à la recherche fondamentale. Il ne s'agissait en fait que de 15 p. 100 du budget de la majorité des autres agences spatiales.

Nous nous sommes prononcés en faveur d'une agence spatiale nationale unique en partie à cause de notre expérience du processus décisionnel interministériel. Nous sommes également partis du principe que cette nouvelle agence contribuerait à la stabilisation des fonds consacrés à la recherche dans ce domaine, stabilité d'ailleurs tout à fait essentielle compte tenu des longs délais et du caractère international des sciences de l'espace. Ce programme est également essentiel si l'on veut conserver nos meilleurs jeunes scientifiques au Canada. Vous savez, les projets décennaux ne sont pas rares dans le domaine de l'astronomie. On ne peut donc les exécuter que si le Canada s'engage à fournir la stabilité financière nécessaire à leur exécution.

Il est important je crois de souligner ici que l'astronomie est une science fondée sur l'observation plutôt que sur l'expérience. On ne peut pas en effet faire des expériences en laboratoire sur les morceaux d'étoiles, de galaxies ou de radiations cosmiques. C'est pourquoi nous devons compter sur divers types de télescopes, les radiotélescopes, les télescopes optiques ou spatiaux, pour étudier l'univers qui nous entoure et chercher des indices susceptibles de nous donner un nouvel aperçu des lois fondamentales de la physique et nous permettre de réagir à des découvertes imprévues comme cette supernova dont vous avez sûrement entendu parler. Quelques heures à peine après sa découverte, non seulement presque tous les télescopes optiques et les radiotélescopes de l'hémisphère sud étaient tournés vers elle, mais les satellites de la NASA, de l'ASE, de la SERC, l'observateur géostationnaire international IUE, le satellite japonais à rayons X, GINGA, tous étaient reprogrammés pour l'observer.

En astronomie, les observations peuvent durer quelques millièmes de seconde, dans le cas des pulsars, ou de nombreuses années pour les comètes à longue période, le cycle solaire, les étoiles et les galaxies variables, etc., et chaque nouvelle génération d'instruments fournit des informations à la valeur à la fois immédiate et archivistique.

Il faut dire également qu'à notre sens les missions scientifiques spatiales sont beaucoup plus coûteuses que les études à partir du sol. Elles nécessitent effectivement des instruments fiables, télécommandables, qui puissent fonctionner sans entretien dans un environnement spatial hostile. Les coûts sont tels que de plus en plus, les missions spatiales en astronomie sont des missions internationales, et les astronomes canadiens reconnaissent que ce *modus operandi* est raisonnable et même intéressant sur le plan financier et scientifique.

La résolution adoptée par la Société canadienne d'astronomie demande également que la nouvelle agence crée un centre d'excellence qui prendrait la tête de la

[Texte]

to note that the intent of this statement is to see space agency support used to build existing university or government laboratory groups to the critical mass of qualified personnel required to lead medium to large programs in space astronomy. We are not calling for all Canadian scientists interested in space activities to be moved to the space agency.

Our brief also assumes that Canada will participate in space station activities, but stresses that as presently conceived those activities are driven by technology concerns and not by space science. Astronomers joined colleagues from other space science disciplines in Canada, both the mature and the emergent, in expressing the belief that the Canadian investment would reap much wider benefits if a portion of space station funds, say the 15% called for earlier, were applied to Canadian space science. The community stresses, however, that such funding cannot come at the expense of existing productive and inevitably less expensive scientific programs.

We also feel it would be appropriate for Canada, a country with demonstrated concern for the environment, to work toward ensuring that the space station be implemented as an environment suitable for space science. We should do our utmost to secure and enforce specifications for adequate isolation from vibration, as well as strict controls on chemical and light pollution in the environs of the space station.

Some of you undoubtedly wonder why astronomy, and particularly space astronomy, should be studied in Canada at all. In the few moments remaining I would like to suggest some reasons. Professor Seaquist has already alluded to the fact that over a century of effort has led to the establishment of excellence in this particular science in Canada, but basic research in the fundamental sciences, which clearly includes astronomy, is a hallmark in an advanced nation. It is as much a part of a nation's culture as its music or its art. As astronomy studies our basic environment in the universe and related questions of our origin and destiny, it can be argued to be the most fundamental of all sciences. Throughout recorded history the most advanced nations have pursued research in astronomy and the history of civilization is clearly linked to it.

Astronomical studies have also resulted in many direct practical benefits: the development of time keeping; calendars; navigation; Newton's laws of mechanics which now, three centuries later, allow us to indeed chart the course of spacecraft to the furthest reaches of the solar system; the discovery of the second most common element in the universe, Helium, in the sun, before it was detected on earth; the theoretical prediction of hydrogen fusion as the explanation for the source of the solar

[Traduction]

recherche astronomique dans l'espace. Il fut bien noter que l'intention ici est d'amener l'agence spatiale à aider les laboratoires universitaires et gouvernementaux existants à atteindre la masse critique de personnel qualifié nécessaire pour mener à bien des programmes de moyenne et de grande envergure en astronomie spatiale. Nous ne recommandons pas que tous les scientifiques canadiens qui s'intéressent à l'espace soient envoyés à l'agence spatiale.

Notre mémoire part également de l'hypothèse que le Canada participera aux activités de la station spatiale, mais il souligne que ces activités sont actuellement conçues uniquement en fonction de questions technologiques, et non pas de problèmes scientifiques spatiaux. Les astronomes ont uni leur voix à celle de leurs collègues dans d'autres disciplines spatiales, anciennes et nouvelles, pour dire que les investissements canadiens rapporteraient beaucoup plus si une partie des fonds réservés à la station spatiale, par exemple les 15 p. 100 réclamés plus tôt, étaient appliqués aux sciences spatiales canadiennes. La communauté scientifique insiste cependant sur le fait que cela ne doit pas se faire aux dépens de programmes scientifiques actuellement productifs et inévitablement moins coûteux.

Nous estimons également que le Canada, qui a fait preuve d'un sens de responsabilité à l'égard de l'environnement, doit essayer de s'assurer que la station spatiale soit propice aux sciences de l'espace. Nous devons faire tout notre possible pour faire adopter et appliquer des normes adéquates d'isolation contre les vibrations, ainsi qu'un strict contrôle de la pollution chimique et lumineuse aux alentours de la station.

Certains d'entre vous se demandent sans doute pourquoi étudierait-on l'astronomie et en particulier l'astronomie spatiale au Canada. Pendant les quelques minutes qui nous restent, je voudrais vous donner quelques-unes des raisons. Le professeur Seaquist a déjà dit que grâce à un siècle d'efforts, le Canada a atteint un niveau d'excellence dans ce domaine, mais le fait est que la recherche fondamentale, dans les sciences fondamentales, dont fait évidemment partie l'astronomie, est un signe distinctif des nations avancées. Cela fait autant partie de la culture nationale que la musique ou les arts. L'astronomie étudiant l'univers qui nous entoure et les questions que posent nos origines et notre destin, ont pu faire valoir que c'est la science fondamentale par excellence. La plupart des nations avancées de l'histoire se sont intéressées à l'astronomie, et l'histoire de la civilisation y est clairement liée.

Les études astronomiques ont également donné des résultats pratiques directs. La mesure du temps; les calendriers, la navigation, les principes mécaniques de Newton, qui, trois siècles plus tard, nous permettent de tracer la trajectoire des engins spatiaux jusqu'aux confins du système solaire, la découverte du deuxième élément le plus communément répandu dans l'univers, l'hélium, détecté dans le soleil avant de l'être sur la terre, la théorie de la fusion de l'hydrogène pour expliquer l'énergie

[Text]

energy was a precursor of all modern fusion energy efforts; and an astronomer's theory of astro-physical plasmas became the basis of present devices for releasing energy from controlled fusion.

• 1210

From the present-day discoveries of myriad celestial x-ray and gamma-ray sources, monstrous black holes in the centres of galaxies, quasars, pulsars and the slowly accumulating evidence hinting at the existence of planetary systems other than our own, practical consequences will, if history lessons do not fail us, also arise in most unexpected ways to humankind's lasting benefit.

Astronomical observations sample extreme physical conditions such as density and temperature that can never be created in earth-bound laboratories. Thus, we are able to discover and study phenomena that are not naturally found on earth or only predicted by theoretical studies. Such knowledge improves our understanding of basic physical laws with ultimate consequences across all the science and technology.

Astronomy, in all its facets, including research from space, is a subject with which the Canadian public is fascinated. Coverage of astronomical discoveries is prominent and frequent in newspapers and magazines, extending even to the rapid appropriation of astronomical terms for advertising, something we are not necessarily proud of.

The demand from the Canadian public for astronomical information seems insatiable. Some 30,000 members of the public visit my observatory every year and that is a response which is common at observatories and planetaria across the country. In part, this fascination with astronomy in the public mind arises from the very fact that astronomy deals directly with some of the ultimate mysteries surrounding our origins and place in the universe.

The training required to solve astronomical problems is very broadly based. It must be so if we are to succeed in uncovering new information about the universe from minute quantities of light reaching us from the very depths of space. This training in turn produces individuals who are versatile and well prepared in advanced physics, mathematics, computer science and instrumental techniques. They often apply their unique skills to great advantage in industry and universities with attendant economic benefits. Astronomers, for instance, can claim a history of quantitative remote sensing that began centuries before the first earth-resource satellite was launched.

Finally, we feel, although it is perhaps self-evident, that the reasons for doing astronomy from space do deserve

[Translation]

solaire est le précurseur de tous les travaux modernes en matière de fusion de l'énergie; et les dispositifs actuels utilisés pour l'utilisation de l'énergie à partir de sa fusion contrôlée sont basés sur la théorie des plasmas astrophysiques élaborés par un astronome.

Grâce aux découvertes modernes qui nous ont révélé une multitude de sources émettrices de rayons «X» et de rayons gamma, d'énormes trous noirs au centre de galaxies, de quasars, de pulsars de même que les preuves qui s'accumulent progressivement présagent qu'il existe des systèmes planétaires en dehors du nôtre. Si l'Histoire se répète, nous tirerons de tout cela des conséquences pratiques des plus inattendues pour le plus grand bénéfice de l'humanité.

Les observations astronomiques portent sur des conditions physiques extrêmes telles que la densité et des températures qu'on ne saurait reproduire dans un laboratoire terrestre. Nous sommes ainsi à même de découvrir et d'étudier des phénomènes qu'on ne retrouve pas habituellement sur terre ou qu'on ne peut prédire que par des travaux théoriques. Nous sommes ainsi à même de mieux comprendre les lois physiques fondamentales, ce qui se répercutera sur la science et la technologie à tous les niveaux.

L'astronomie, sous tous ses aspects, y compris la recherche à partir de l'espace, fascine le public canadien. Les journaux et les revues rapportent en primeur et souvent les découvertes astronomiques et même utilisent de plus en plus le vocabulaire du domaine à des fins publicitaires, ce dont nous ne sommes pas particulièrement fiers.

Le public canadien semble avoir un appétit insatiable pour l'information astronomique. Environ 30,000 visiteurs viennent à mon observatoire tous les ans, phénomène que l'on retrouve dans tous les observatoires et planétariums du pays. En partie, si le public est si fasciné par l'astronomie, c'est justement parce que cette science étudie certains des derniers mystères entourant nos origines et notre place dans l'univers.

Afin de résoudre les problèmes astronomiques, il faut une solide formation générale. C'est essentiel si nous voulons réussir à découvrir de nouvelles données au sujet de l'univers à partir d'une infime lumière qui nous parvient du fin fond de l'espace. Grâce justement à cette formation, les chercheurs deviennent doués dans bien des domaines et compétents en physique, en mathématique, en informatique et en instrumentation avancée. Souvent, ils utilisent leurs connaissances uniques pour le plus grand bien de l'industrie et des universités qui en retirent des avantages économiques. Les astronomes, par exemple, peuvent se targuer d'une longue histoire de calcul à distance bien des siècles avant le lancement du premier satellite de reconnaissance des ressources de la terre.

Enfin, nous estimons, que même si elles sont évidentes, il faut rappeler les raisons qui justifient la recherche en

[Texte]

stressing. Astronomical observations from space, as Dr. Seaquist has stressed, complement and extend those possible from the ground. All regions of the electromagnetic spectrum can be observed in space, not just the rays that penetrate the earth's atmosphere through the very narrow spectral windows in the visible region of the spectrum and in the radio region. As a consequence, even the simplest instruments sensitive to new spectral regions have yielded profoundly new insights and this is clearly the most important reason for doing space astronomy.

The slide on the screen, and of which there are copies in the material I submitted to you this morning, particularly illustrates this point. This is a negative print in which the stars and nebulosities appear black against a white sky. This print is of our nearest neighbouring galaxy, the large Magellanic cloud in which incidentally in February a young Canadian astronomer discovered the first supernova visible to the unaided eye since before the invention of the telescope. The point I would like to make is that you would have a very hard time convincing yourself that the photograph on the left, taken with a ground-based telescope, and the photograph on the right, taken with a rocket-borne telescope sensitive to ultraviolet radiation, were of the same objects. We see very different things when we can get above the earth's atmosphere and access the far infrared, the x-ray, the gamma ray, or the far ultraviolet regions of the spectrum.

Images received in space of course suffer no blurring from turbulence arising from the earth's atmosphere. This enables much finer detail to be recorded than can be discerned from the ground.

• 1215

As a rule of thumb, going into space provides an improvement in resolution of a factor of about 10, which is similar to the resolution gain of Galileo's original telescope over that of the human eye.

The thrust of our remarks has been to emphasize the following points: The continuation of excellence in Canadian astronomy built up over a century by creative, hardworking individuals in government and university observatories will require augmentation to develop space astronomy missions, including international co-operative programs. The development of medium and large space science projects requires national commitment to significant space science funding for decade-long periods. The Canadian Astronomical Society went on record in 1984 in favour of the creation of a Canadian space agency having a sufficient fraction of its budget permanently allocated for research. Finally, members of our subcommittee join colleagues in other disciplines in voicing their desire to see the technological role that Canada chooses to play in the space station augmented by a commitment in new money to do substantial Canadian space science.

The Chairman: I am wondering if we could focus for a moment on the Hubble space telescope. We have received

[Traduction]

astronomie à partir de l'espace. Comme l'a souligné M. Seaquist, les observations astronomiques à partir de l'espace complètent et élargissent celles qu'il est possible de réaliser à partir de la terre. Dans l'espace, il est possible d'observer toutes les régions du spectre électromagnétique, et non uniquement les rayons visibles du spectre et le spectre sonore qui sont d'une portée très limitée. Par conséquent, même les instruments les moins perfectionnés capables de capter les nouvelles régions du spectre nous ont donné de nouvelles connaissances extrêmement importantes, ce qui justifie manifestement l'astronomie spatiale.

La diapositive à l'écran dont vous trouverez copie dans la documentation que je vous ai remise ce matin, illustre tout particulièrement ce point. Voici une épreuve négative où les étoiles et les nébulosités sont en noir sur un ciel blanc. Il s'agit d'un cliché de notre galaxie la plus voisine, le Grand nuage de Magellan où justement en février, un jeune astronome canadien a découvert la première supernova visible à l'oeil nu depuis avant l'invention du télescope. Ce que je veux faire valoir, c'est qu'il vous serait très difficile de vous convaincre que la photographie à gauche, prise par un télescope terrestre et celle de droite, prise par un télescope sensible aux ultraviolets, mais propulsé, montre les mêmes objets. Ce que nous voyons nous apparaît très différent, lorsque nous pouvons dépasser l'atmosphère terrestre et capter le rayonnement infrarouge, «X» et gamma, ou ultraviolet du spectre.

Les images captées dans l'espace ne sont évidemment pas troublées par la turbulence de l'atmosphère terrestre. Nous sommes ainsi à même de noter des détails beaucoup plus précis que nous ne le pouvons à partir du sol.

Règle générale, de l'espace on parvient à améliorer le facteur de résolution d'environ 10, soit le même gain que le premier télescope de Galilée permettait par rapport à l'oeil nu.

Nous avons surtout cherché à faire ressortir ici les points suivants: si nous voulons maintenir la réputation de l'astronomie canadienne acquise sur plus d'un siècle grâce à des personnes créatrices et acharnées travaillant dans les observatoires de l'État et des universités, il faudra augmenter les crédits consacrés à la mise sur pied de missions astronomiques spatiales y compris dans le cadre d'une coopération internationale. L'élaboration de projets spatiaux de moyenne et de grande envergure appelle un engagement financier national pour des décennies. Dès 1984, la Société canadienne d'astronomie s'est prononcée en faveur de la création d'une agence spatiale canadienne dont une part suffisante du budget serait allouée indéfiniment à la recherche. Enfin, les membres de notre sous-comité se joignent à leurs collègues des autres disciplines pour souhaiter que le Canada augmente son rôle technologique dans la station spatiale en allouant de nouveaux crédits à la recherche spatiale canadienne.

Le président: Pourrions-nous pendant un instant parler du télescope spatial de Hubble. Au cours de nos séances,

[Text]

very little information on it in the course of our hearings. I am wondering if you could bring the committee up to speed on where we are with that project: who will be managing it, what it will cost, and what the Canadian participation in it might be.

Dr. Hesser: The Hubble space telescope is being built by NASA and ESA. It is costing approximately \$1.5 billion U.S. dollars. It is scheduled as the fourth payload to be launched after resumption of the shuttle flights.

The Hubble space telescope represents a major step in U.S. and European space astronomy in developing a class of great observatories. It is the first of several projects that have been planned in the U.S. and Europe in a great observatories concept.

Within Canada, we have no official role in the Hubble space telescope. However, several Canadian scientists have been participating in the instrument teams, particularly Dr. John Hutchings and Dr. Caldwell. Canadian scientists will have some access to the Hubble space telescope through an international competitive review procedure.

We are doing one thing to benefit from the Hubble space telescope. The National Research Council is attempting to create a Canadian Space Astronomy Data Centre, located in Victoria, to receive the data archives of the Hubble space telescope and to promote archival data base research in space astronomy.

The concept here is that the original investigators have priority on their data for a year; after that year the data will be exported to the European co-ordinating facility in Munich and to the Canadian Space Astronomy Data Centre in Victoria.

Mr. Halliday: I could get onto that 15% figure you referred to again. I asked an earlier witness about it. That should be devoted to space science. You stress the importance of space astronomy. Who should be making the decision there should be that allocation of 15%? Should it be made by the people in the space agency, or should it be made by politicians? Should it be a requirement for getting any money?

• 1220

Dr. Hesser: My personal opinion is that political guidance is welcome in this, in the sense that I believe it is very important for politicians to speak very strongly in support of space science, and then in turn to help the space agency set the overall internal division.

However, what I think we as astronomers envision happening within the space agency would be an office of space science and applications. Once they have their budgetary allocation, they will then decide through a competitive peer review process amongst competing

[Translation]

nous avons obtenu peu de renseignements à ce sujet. Pourriez-vous nous dire où en est ce projet: qui va l'administrer, combien coûtera-t-il et quel est le taux de participation canadienne?

M. Hesser: Ce sont la NASA et l'ESA qui construisent le télescope spatial de Hubble pour un coût approximatif de 1,5 milliard de dollars U.S.. Après la reprise du programme de la navette spatiale, ce sera prévoit-on, la quatrième charge utile à être lancée.

Pour l'astronomie spatiale américaine et européenne, le télescope spatial de Hubble constitue un grand progrès vers la mise en place d'une catégorie de grands observatoires. Il s'agit du premier de plusieurs projets dans le cadre de cette idée des grands observatoires à être planifié aux États-Unis et en Europe.

Le Canada ne joue aucun rôle officiel en ce qui concerne le télescope spatial de Hubble. Toutefois, plusieurs savants canadiens, tout particulièrement M. John Hutchings et M. Caldwell, ont fait parti des équipes d'instrumentation. Et les savants canadiens auront accès jusqu'à un certain point à ce télescope grâce à une procédure d'examen compétitif international.

Voici ce que nous faisons afin de bénéficier du télescope spatial de Hubble. Le Conseil national de recherches essaie de créer à Victoria un centre canadien de données astronomiques spatiales en vue de recevoir les données d'archives du télescope et d'encourager la recherche fondée sur ces données d'archives dans le domaine de l'astronomie spatiale.

Cela fonctionnerait de la façon suivante: les chercheurs principaux auraient priorité sur leurs données pendant une année; ensuite, les données seraient exportées vers les installations européennes de coordination à Munich et vers le centre canadien des données astronomiques spatiales à Victoria.

M. Halliday: J'aimerais que nous discussions de ces 15 p. 100 dont vous avez reparlé. Vous dites qu'il faudrait consacrer ce montant à la science spatiale. Vous avez souligné l'importance de l'astronomie spatiale. Qui déciderait d'allouer ces 15 p. 100? Les responsables de l'agence spatiale ou les politiciens? L'affectation des crédits devrait-elle y être assujettie?

M. Hesser: J'estime personnellement qu'il serait heureux que les politiciens prennent l'initiative, en ce sens que je crois très important que les politiciens appuient fermement les sciences spatiales et aident ensuite l'Agence spatiale à établir, dans l'ensemble, ces divisions internes.

Toutefois, je crois que nous, astronomes, envisageons au sein de l'Agence spatiale un bureau des sciences spatiales et de leur application. Une fois l'Agence spatiale nantie de son budget, elle pourra alors faire son choix parmi les projets scientifiques en concurrence grâce à une

[Texte]

scientific projects. Then we will not end up in the situation where a space astronomy or a fundamental space physics instrument is being compared to a resource satellite, which is our present situation.

Mr. Halliday: Thank you.

The Chairman: Sorry, I need to apologize to Mr. Ricard, who had his hand up earlier.

Mr. Ricard: Thank you. Thank you, Mr. Chairman. Dr. Hesser, in the brief you previously gave to us, you say:

We urge that the Canadian Space Agency set aside a definite fraction of its budget, 15%, like the other countries involved in science.

Also, you say you are supporting the Canadian participation in the space station. The committee has heard that only 3% of the time will be available for Canadians to participate in the space station. Do you really believe we could justify our participation, using only 3% of the time available?

Dr. Hesser: There are several ways of looking at this, and again my answer is a personal answer: 3% is better than 0%. That would be one way of looking at it... or potentially better than 0%, if the space station is in fact the major activity the country chooses to undertake.

Astronomers, and many other scientific disciplines, I believe, are quite concerned about the environment of the space station, and feel that at least in the near term, and probably in the long term as well, the greatest benefits to our sciences may accrue from the access to telemetry and service of the space station, rather than actually being on the space station. Many disciplines are very concerned about the environment, the vibration environment, the pollution environment, which damage sensitive instruments. I do not know whether that answers your question.

Mr. Ricard: Okay. Let us pick up on the environment, then. Do you believe this concern has been properly achieved, as to the design of the station itself?

Dr. Hesser: As a member of the Canadian group attending the international space meetings, I was in Niihama, Japan, in early April. This was primarily a group of international space scientists addressing the issues. It was very clear that, internationally, there is rapidly rising concern that we are not, as scientists, sufficiently aware of what the space station designers have in mind regarding the environment. As scientists, we feel this is a very important issue to be pressed. As I said in my formal remarks, I believe Canada's strong history of interest in environment and the fact that Canada is almost a neutral party, by virtue of our very small proposed contribution to the space station, perhaps could exercise some influence in this area.

[Traduction]

procédure d'examen par les pairs. Nous éviterons ainsi de comparer par exemple un instrument d'astronomie spatiale ou de physique fondamentale à un satellite de répertoriage des ressources, ce qui peut se produire actuellement.

M. Halliday: Merci.

Le président: Je regrette, je dois m'excuser auprès de M. Ricard qui avait levé la main précédemment.

M. Ricard: Merci. Merci, monsieur le président. Monsieur Hesser, dans le mémoire que vous nous aviez fait parvenir, vous dites:

Nous insistons pour que l'Agence spatiale du Canada réserve une fraction de son budget (15 p. 100, à l'instar des agences spatiales des autres pays).

Vous dites également que vous appuyez la participation du Canada à ce projet. Des témoins nous ont dit que l'accès du Canada à la station spatiale ne représenterait que 3 p. 100 du temps disponible. Si nous n'avons accès qu'à 3 p. 100 du temps disponible, est-ce que cela justifie notre participation, à votre avis?

M. Hesser: Il y a plusieurs façons d'envisager la question, et pour ma part, je vous répondrai que 3 p. 100 valent mieux que rien. C'est une façon d'aborder la question... Ou plutôt, ça pourrait valoir mieux que rien, si nous choisissons comme notre activité principale de participer à la station spatiale.

Les astronomes et de nombreux autres chercheurs sont très préoccupés, je crois, des installations de la station spatiale, car ils estiment que du moins à court terme et probablement à long terme aussi, c'est en ayant accès à la télémétrie et aux services de la station que nous retirerons les plus grands avantages pour nos diverses disciplines et non de notre présence sur la station spatiale. De nombreux chercheurs sont profondément inquiets au sujet de l'environnement, des vibrations, de la pollution qui pourraient endommager les instruments délicats. Je ne sais pas si cela répond à votre question.

M. Ricard: Très bien. Parlons donc de l'environnement. Selon vous, est-ce que l'on a tenu compte comme il se doit de cette préoccupation dans la conception de la station?

M. Hesser: A titre de membre du groupe canadien qui assiste aux réunions internationales, je suis allé à Niihama, au Japon, au début du mois d'avril. Il s'agissait d'une réunion regroupant principalement des chercheurs internationaux dans le domaine de l'espace qui se penchaient sur diverses questions. Il nous est apparu très clairement qu'à l'échelle internationale, on se préoccupe de plus en plus du fait que comme chercheurs, nous ne sommes pas suffisamment au courant des idées des concepteurs de la station spatiale sur son environnement. Or, comme chercheurs nous estimons qu'il nous faut en savoir plus long sur cet aspect très important. Comme je l'ai dit dans mon exposé, je crois que l'intérêt marqué depuis toujours du Canada pour l'environnement, et le fait que le Canada est quasi neutre en raison de sa

[Text]

Philosophically, I think as scientists many of us are not very happy with the thought that the way we tragically violate the environment on earth will be carried haphazardly into space.

The Chairman: Mr. Ravis, that short question.

Mr. Ravis: Mr. Chairman, I have just a small supplementary.

• 1225

Do you see a difference, from an astronomical point of view, between the American space platform and the European one when it comes to your particular interest?

Dr. Hesser: Just to be sure I understand your question, are you comparing the U.S. space station with some of the talk that has existed of possibly having an independent European system?

Mr. Ravis: Right. Do you see a greater emphasis on astronomy with the other potential station?

Dr. Hesser: Neither space station effort directly provides an enormous basis of support for astronomy. However, the point I would make is that, in the Canadian and European space agencies, astronomy is a very major component.

Astronomers tend to need different orbits. We tend to need either very elliptical orbits or we like to be near geosynchronous orbits, and the space station is at low altitude and in an equatorial, nearly circular orbit. Both of these complicate the operation of astronomical instruments. In fact, one of the major cost drivers in the operations of the Hubble space telescope is that the available boost or launch power cannot get it to higher orbit and so the scheduling is incredibly complex.

The Chairman: Mr. MacLellan.

Mr. MacLellan: Dr. Hesser, you talked about the space station perhaps having detrimental environmental effects. From where exactly do you see these potential detrimental effects coming?

Dr. Hesser: From the viewpoint of astronomy, we need to observe objects generally for a long time because they are incredibly faint and we have to collect a few feeble photons that come into the instrument. If the space station shakes—as it will shake as the mobile servicing unit moves, as it will shake as the astronauts play games and go about their work, as it will shake as the centrifuges that the life scientists want on board operate—we will have to build incredibly complicated fine-guidance sensors. If we were in a free flyer, we would not have that.

[Translation]

contribution proposée des plus minime, nous permettront peut-être d'exercer une certaine influence dans ce domaine.

Sur le plan philosophique, je crois que comme chercheurs, nous sommes nombreux à craindre que le viol tragique de notre environnement terrestre se perpétuera au hasard dans l'espace.

Le président: Monsieur Ravis, une brève question.

M. Ravis: Monsieur le président, je n'ai qu'une toute petite question supplémentaire.

Sur le plan de l'astronomie, voyez-vous une différence entre la station spatiale américaine et l'europpéenne, s'agissant de vos intérêts particuliers?

M. Hesser: Je veux m'assurer que j'ai bien compris votre question. Comparez-vous la station spatiale américaine aux rumeurs d'un système européen indépendant éventuel?

M. Ravis: Justement. Croyez-vous que l'on accorderait une plus grande importance à l'astronomie dans cet autre projet éventuel?

M. Hesser: L'astronomie n'est la raison d'être ni de l'un ni de l'autre. Toutefois, j'aimerais faire valoir que l'astronomie constitue un élément très important des agences spatiales canadiennes et européennes.

Les astronomes ont besoin d'orbites très différentes. Il nous faut soit des orbites très elliptiques ou des orbites géosynchroniques, mais la station spatiale est à faible altitude, dans une orbite équatoriale presque circulaire. Or ces deux aspects compliquent l'utilisation des instruments astronomiques. En fait, l'une des principales causes du coût élevé du lancement du télescope spatial Hubble, c'est justement qu'il n'y a aucune fusée de lancement permettant d'atteindre une orbite supérieure, ce qui complique incroyablement les préparatifs de lancement.

Le président: Monsieur MacLellan.

M. MacLellan: Monsieur Hesser, vous avez dit que la station spatiale aurait peut-être un effet néfaste sur l'environnement. De quoi s'agit-il au juste?

M. Hesser: En astronomie, de façon générale il nous faut observer les objets pendant très longtemps car ils sont à peine perceptibles et il nous faut recueillir les quelques faibles photons qui parviennent à l'instrument. Or s'il y a des vibrations dans la station spatiale—et ce sera le cas à cause des déplacements des unités mobiles de service, et à cause des astronautes au jeu et au travail, à cause des centrifuges que les chercheurs veulent installer à bord—il nous faudra mettre au point des capteurs très délicats, ce qui est incroyablement compliqué. Si la station ne subissait pas ces efforts, rien de tel ne se produirait.

[Texte]

The same is true of the other observatory sciences. The people who want to view the earth surface also, I think, would prefer to have a rather more stable platform.

Another area of potential conflict amongst the various scientific disciplines who may want to access space telescope may develop with the material scientists, who of course want to work with some very unpleasant, indeed noxious, materials, and surely we should not be venting that sort of stuff out into the atmosphere around the space station.

I could perhaps make a point here. A great deal was said a few years ago when the space shuttle retrieved the solar max experiment, repaired it, and set it loose again. I understand from colleagues at NASA that, although the repair was successful, in fact, just by having been in the vicinity of the space shuttle, which itself was a filthy environment, solar max acquired a little cloud of pollution which is around it and now affecting the observations. It is scattering the light. That was just the space shuttle alone. If we think about the much larger space station in its present concept—and I hope you all realize the concepts of the space station revolving at a rapid rate—the latest word we had in Niihama was that they may be reboosting the space station every 90 minutes in its initial configuration, spewing out material from thrusters.

This is not a clean environment for delicate instruments.

The Chairman: Thank you very much.

A final question. I think really the Chair should put this to you, Dr. Seaquist, rather than to Dr. Hesser.

Recognizing that the Canadian initiative in space research is a pretty exciting phenomenon—and the committee has heard an awful lot of overwhelming support for it, although we have had details about the amounts of funding that should go into different sectors—a question to you on the Herzberg Institute. Recognizing the excitement that lies ahead in space research, should the Herzberg Institute stay as an aegis of the National Research Council or should it be transferred to the space agency?

• 1230

Dr. Seaquist: It is a very complicated question and I cannot respond to it on behalf of the society. I can only give my personal view.

The Chairman: We will accept that advice.

Dr. Seaquist: In my opinion, the Herzberg Institute really should remain intact. It serves a very wide community of astronomers in Canada, not only the space activities but also the ground-based research. The spectroscopy laboratory and the astronomy are very, very closely interrelated, so I do not see a wholesale lifting of the Herzberg Institute staff over into the space agency at

[Traduction]

Il en va de même pour les autres chercheurs d'observatoire. Ceux qui veulent étudier la surface de la terre préféreraient, je crois, une plate-forme plus stable.

Une autre possibilité de conflit éventuel entre les divers chercheurs qui voudront se servir du télescope spatial viendra peut-être du désir des chercheurs en matériaux qui voudront bien sûr travailler avec des matières désagréables, même nocives, que nous ne voulons sûrement pas qu'ils répandent dans l'atmosphère autour de la station spatiale.

Je devrais peut-être vous faire remarquer quelque chose. Il y a quelques années, on a beaucoup parlé de la navette spatiale qui a récupéré le satellite Solar Max, l'a réparé et remis en orbite. Des collègues à la NASA m'ont dit que, même si on a réussi les réparations, en fait, par sa simple proximité à la navette spatiale, elle-même très polluante, ce satellite d'observation solaire est maintenant entouré d'un léger nuage de pollution qui altère ses capacités d'observation en dispersant la lumière. Et ce uniquement à cause de la navette spatiale. Si l'on songe à la station spatiale, beaucoup plus grande dans sa conception actuelle—et j'ose espérer que vous comprenez tous l'idée d'une station spatiale en révolution rapide—on nous a dit à Niihama qu'il faudra peut-être repropulser la station spatiale à toutes les 90 minutes dans sa configuration première; or qui dit propulsion dit gaz brûlés.

Cela ne constitue pas l'environnement rêvé pour des instruments délicats.

Le président: Merci beaucoup.

Une dernière question. C'est vraiment à M. Seaquist plutôt qu'à M. Hesser que je devrais poser cette question.

Puisque l'initiative canadienne en recherche spatiale est un phénomène très excitant—et le Comité a entendu vanter cette initiative de façon quasi unanime, même si nous ne connaissons pas les détails du financement de chaque secteur—j'aimerais vous poser une question sur l'institut Herzberg. Vu les possibilités qui s'ouvrent dans le domaine de la recherche spatiale, faut-il que l'institut Herzberg reste sous l'égide du Conseil national de recherches ou qu'il passe à l'agence spatiale?

M. Seaquist: C'est une question extrêmement complexe à laquelle je ne puis répondre qu'en mon nom personnel.

Le président: Allez-y.

M. Seaquist: À mon avis il vaut mieux ne pas toucher à l'Institut Herzberg. Il est en effet indispensable à de nombreux astronomes canadiens, qui s'occupent non seulement d'activités spatiales mais également de recherches basées au sol. Le laboratoire de spectroscopie et d'astronomie ayant de très nombreux points communs, je ne vois pas comment on pourrait transférer simplement

[Text]

all. There could be some transport of staff, but not a holus-bolus lifting, I think.

The Chairman: You have given us conflicting advice.

Dr. Seaquist: I hope not.

The Chairman: One of your early comments was that we should keep the Herzberg Institute intact. I take that point. What about its transfer intact to the space agency?

Dr. Seaquist: The difficulty I see is that only a portion of the Herzberg Institute deals with space, while a significant fraction of the Herzberg Institute deals with ground-based astronomy. They are supporting national facilities in Canada, not only the optical observatories but also the radio observatories. I do not see the sense in having this large infrastructure associated with the ground-based component of astronomy all in the space institute.

The Chairman: Okay. Well, I saved you from that question.

Dr. Hesser: Thank you very much.

The Chairman: I think we are really quite excited about what is going on in the space observation area. You really have not commented at all, Dr. Hesser, about the new NRC arrangements with Britain and Holland relative to 25% observation time on the new telescope being built in Hawaii and so on.

Dr. Hesser: It is actually operating.

The Chairman: However, it is a story for another time; I think the committee would benefit from it, but we must move on. We want to thank both of you for coming so far, as you did today, from opposite parts of this great country.

Dr. Hesser: Thank you.

The Chairman: Mr. Minister, we are delighted to have you here. Joining you are Mr. Letilley and Mr. Guy.

Mr. Minister, it is a pleasure for us to have you here today for a variety of reasons. We can set politics aside for a moment. I understand you have had a background in education and I very much want to compliment you on your appointment to your present ministry.

All of you are here today really as citizens of the province of Saskatchewan. We as a committee have been looking forward to coming here for quite some time. There are things happening your province, particularly in the research area in Saskatoon, which those of us from a distance look upon with some envy. I say this to you as a central Canadian, although Mr. MacLellan and I have our roots in a common part of Canada.

You have a synergism going here, in Saskatoon in particular, which has worked exceptionally well for you. It is presumably due to your leadership and that of your predecessors over a period of time, with the faith and the support you have had for your Saskatchewan Research Council and for your university, that those industries

[Translation]

le personnel de l'Institut Herzberg à l'agence spatiale. Certains des chercheurs pourraient peut-être être transférés mais non pas la totalité.

Le président: Vous semblez vous contredire.

M. Seaquist: Je ne pense pas.

Le président: Vous venez de dire qu'il ne faut rien changer à l'Institut Herzberg. Comment dans ce cas peut-on le transférer à l'agence spatiale?

M. Seaquist: Une partie seulement des travaux effectués à l'Institut Herzberg porte sur l'espace, une autre partie importante traitant de l'astronomie basée au sol. En outre l'Institut épaula non seulement les observatoires optiques mais également les observatoires radio. Je ne vois pas à quoi cela servirait de transférer dans l'institut spatial cette infrastructure qui serait liée à l'astronomie basée au sol.

Le président: D'accord.

M. Hesser: Merci beaucoup.

Le président: Les travaux dans l'observation de l'espace nous paraissent passionnants. Or vous n'avez pas mentionné jusqu'à présent l'accord conclu par le CNR, la Grande-Bretagne et la Hollande en vue de l'obtention d'un quart du temps d'observation dans le nouveau télescope qu'on est en train de construire à Hawaï.

M. Hesser: Ce télescope fonctionne déjà.

Le président: Il faudra sans doute revenir à cette question une autre fois. Je tiens à vous remercier tous les deux d'être venus de si loin pour déposer devant le comité.

M. Hesser: C'est nous qui vous remercions.

Le président: Je voudrais maintenant saluer le ministre ainsi que MM. Letilley et Guy.

Nous sommes très heureux, monsieur le ministre, de votre présence parmi nous aujourd'hui. Oublions la politique pour un instant. Comme vous avez fait des études de pédagogie, je tiens tout d'abord à vous féliciter de votre nomination à un nouveau portefeuille.

Tous ceux qui sont dans la salle aujourd'hui représentent les habitants de la Saskatchewan et nous sommes très heureux de vous rencontrer. Saskatoon peut être fière des travaux de recherche qui sont en cours et je puis vous dire que nous ressentons un peu de jalousie. Je parle ici en tant que représentant du centre du pays bien que M. MacLellan et moi-même soyons d'originaires de la même région du Canada.

Un ensemble de facteurs à Saskatoon a produit d'excellents résultats qu'on peut sans doute attribuer à votre leadership ainsi qu'à celui de vos prédécesseurs ainsi qu'au soutien que vous avez toujours accordé au Conseil de la recherche de la Saskatchewan, à votre université ainsi qu'à l'industrie. Cet ensemble de facteurs ont permis

[Texte]

have seen fit to focus in here. Somehow or another, there has been a chemistry that has come together that has allowed you, I think, to do some very successful things. I simply want to compliment you on all of that, and we want to learn as much as we can about what has made it work.

You probably have some other things specifically you want to address to the committee today. I know you have more direct pipelines into MOSST and so on. I want to thank you for setting aside the time as Minister to come to chat with us. I know the pressures are on you and on your staff for ventures like this. I am not quite sure but if my memory serves me correctly, I believe we are almost in your home territory today.

• 1235

Hon. Ray Meiklejohn (Minister of Science and Technology, Government of Saskatchewan): We are very close.

Thank you very much, Mr. Chairman, for your kind remarks. On behalf of our premier and our government, I would at this time like to welcome you and your committee to Saskatchewan.

I would like to thank you for this opportunity to share with the committee some of the exciting things that are happening in Saskatchewan, and also to give you some of our views with regard to Canada's space program. We are indeed excited with the types of things that are happening here in Saskatoon and in Saskatchewan.

Let me begin by emphasizing that Saskatchewan recognizes the seriousness of the structural shifts in economies around the world and the technological challenge that faces us in Canada. We have recognized for a number of years now that we are entering a new era in which future wealth and job creation depend on the growth of knowledge-intensive industries and on the application of technology to establish and expand competitive industry.

While we recognize the critical role of technology, we also recognize that industry does not develop in a vacuum. We also know that it takes the right kinds of circumstances to ensure its development. Since 1982 my government has approached the development of the advanced technology sector as an industrial opportunity, which will ensure Saskatchewan's social and economic well-being in the future.

In practical terms, this has meant creating a positive environment for innovation and technology transfer, strengthening and diversifying Saskatchewan's industrial base in advanced technologies and building support of linkages with industry, government and the scientific and educational communities. We have recognized that these efforts can succeed only if they are based on a long-term strategy. This is why we announced in 1983 a long-term Science and Technology Strategy for Saskatchewan. It recognized that the foundation of economic, industrial and social development in Saskatchewan would depend

[Traduction]

d'obtenir de brillants résultats dont je tiens à vous féliciter et que nous espérons également mieux comprendre.

Vous avez certainement des questions que vous voudrez nous exposer et je tiens à vous remercier d'avoir pris le temps pour venir discuter avec nous. Je sais à quelles pressions vous et votre personnel vous êtes soumis dans ce genre de situation. Si je comprends bien, nous sommes bien près de votre base d'opération aujourd'hui.

L'honorable Ray Meiklejohn (ministre des Sciences et de la Technologie, gouvernement de la Saskatchewan): Bien près, en effet.

Merci beaucoup de vos bonnes paroles, monsieur le président. Au nom de notre Premier ministre et de notre gouvernement, je tiens à vous souhaiter, à vous et à votre Comité, la bienvenue en Saskatchewan.

Je vous remercie de nous donner l'occasion de comparaître devant le Comité pour lui faire part des événements palpitants qui se produisent actuellement en Saskatchewan ainsi que de nos vues sur le Programme spatial canadien. Nous sommes très enthousiastes à la vue de ce qui se passe ces jours-ci à Saskatoon et en Saskatchewan de façon générale.

La Saskatchewan est fort sensible à la restructuration des économies du monde entier et aux défis technologiques auxquels fait face le Canada. Nous savons depuis plusieurs années déjà que nous abordons une ère où la richesse et la création d'emploi dépendront de la croissance des industries exigeant des connaissances avancées ainsi que de l'application de la technologie afin de soutenir et d'étendre la concurrence.

Si nous admettons le rôle primordial de la technologie, nous ne perdons pas de vue non plus que l'industrie ne se développe pas dans le vide. Nous savons qu'il lui faut une conjoncture favorable afin de pouvoir se développer. Depuis 1982, mon gouvernement considère le développement de la technologie avancée comme un outil industriel, destiné à assurer le bien-être social et économique de la Saskatchewan dans les années à venir.

C'est ainsi que sur le plan pratique il a essayé d'instaurer un climat favorable à l'innovation et au transfert de la technologie, de renforcer et de diversifier la base industrielle de la Saskatchewan sur le plan des technologies avancées et d'établir des liens avec l'industrie, le monde scientifique et le monde de l'éducation. Nous savons que ces efforts ne peuvent avoir de succès que s'ils se fondent sur une stratégie à long terme. C'est la raison pour laquelle nous avons annoncé en 1983 une stratégie à long terme des sciences et de la technologie pour la Saskatchewan. Elle part du principe

[Text]

on how well the province could develop, transfer, utilize and exploit new technology.

On January 1, 1984, the Department of Science and Technology was established, and it began working to maximize the benefits of advanced technology for the people of Saskatchewan. As a result of the partnership among industry, science and government and between the federal and provincial governments, Saskatchewan's advanced technology sector is becoming a leader in Canada, a growth industry that generates social and economic benefits for the province.

Since 1982 the number of advanced technology firms in Saskatchewan has quadrupled from 39 active companies to 170 today. Sales figures have also increased dramatically. Estimated figures for Saskatchewan advanced technology firms have increased from \$81 million in 1982 and are approaching \$500 million today. These figures continue to grow as small, medium and large firms continue to pioneer leading-edge technology and to compete in North American and international markets.

Currently, as much as 85% of advanced technology products made in Saskatchewan are exported to other provinces in Canada, to the U.S. and abroad. We have begun to build a solid base of advanced technology in microelectronics, computer hardware and software, agriculture value-added products, energy conservation, fibre-optics network systems, communications, instrumentation, biotechnology, aerospace and, more recently, artificial intelligence. We are now poised to expand our expertise in Canada to a leadership role in many of these areas.

In spite of significant growth, the advanced technology section in Saskatchewan, as in Canada, is a fragile sector requiring support and assistance from all areas. In this province, we are continuing to play a strong support role in this vital effort through the Department of Science and Technology. It is this department's job to co-ordinate and facilitate science and technology activity in the province, to stimulate the advanced technology industrial sector and to diversify the economy of Saskatchewan.

This mandate to action has come to be known as the Saskatchewan model of advanced technology development. Due to its success, the model is being used as a blueprint for technology development throughout Canada and has indeed attracted attention internationally from Europe, including Germany, and from Australia.

The model has a three-part focus: firstly, it stimulates the innovation process to take a technology full cycle;

[Translation]

que le développement économique, industriel et social de la Saskatchewan dépend de la capacité de la province de développer, d'échanger, d'utiliser et d'exploiter la nouvelle technologie.

Le ministère des Sciences et de la Technologie a été créé le 1^{er} janvier 1984 et il a tout de suite commencé à essayer de maximiser les avantages de la technologie avancée pour la population de la Saskatchewan. Grâce à la collaboration de l'industrie, du monde scientifique et du gouvernement, grâce également à l'association entre le gouvernement fédéral et les gouvernements provinciaux, le secteur de la technologie avancée en Saskatchewan est tout de suite devenu un des chefs de file au Canada, une industrie de croissance qui a apporté des avantages sociaux et économiques à la province.

Depuis 1982, le nombre d'entreprises de technologie avancée en Saskatchewan a quadruplé, passant de 39 à 170 entreprises actives aujourd'hui. Les chiffres de ventes ont également augmenté de façon spectaculaire. Selon les prévisions, les entreprises de technologie avancée en Saskatchewan ont porté leurs chiffres de ventes totales à 81 millions de dollars en 1982 à près de 500 millions de dollars aujourd'hui. Et ces chiffres ne peuvent qu'augmenter encore au fur et à mesure que les entreprises, petites, moyennes et grandes, se lancent dans la technologie de pointe et pénètrent sur le marché nord-américain et sur le marché international.

Actuellement, jusqu'à 85 p. 100 des produits de la technologie avancée fabriqués en Saskatchewan sont exportés vers d'autres provinces du Canada, vers les États-Unis et outre-mer. Nous avons une solide base technologique dans les domaines de la micro-électronique, du matériel et du logiciel d'ordinateur, des produits agricoles avec valeur ajoutée, de la conservation de l'énergie, des réseaux de fibre optique, des communications, des instruments de précision, de la biotechnologie, de l'aérospatiale et depuis peu de l'intelligence artificielle. Nous sommes bien placés pour assumer un rôle de chef de file dans plusieurs de ces domaines au Canada.

Malgré sa croissance remarquable, le secteur de la technologie avancée en Saskatchewan, comme au Canada, d'ailleurs, reste fragile et nécessite l'aide et l'appui de toutes les instances concernées. À l'intérieur de la province, le ministère des Sciences et de la Technologie joue un rôle de soutien primordial. Le travail du Ministère consiste à coordonner et à faciliter l'activité scientifique et technologique dans la province, à stimuler le secteur industriel de la technologie avancée et à diversifier l'économie de la Saskatchewan.

C'est ce qu'on entend par le modèle de développement de la technologie avancée de la Saskatchewan. Son succès a fait qu'il en est venu à être imité un peu partout au Canada et a même attiré l'attention de pays étrangers, dont l'Allemagne et l'Australie.

Ce modèle est composé de trois principaux éléments: d'abord, il a pour but de stimuler l'innovation pour

[Texte]

secondly, it shares the risk through a partnership with advanced technology, industry and government; and thirdly, it provides the means to build a strong infrastructure base.

To look at the first one, the Saskatchewan model of advanced technology development is based on the innovation process.

• 1240

Science and technology work to make connections between the people involved in creating, developing, producing, and marketing new technology by bringing together researchers, inventors, scientists, investors, and entrepreneurs. We perform an advocacy service for all aspects of our advanced technology sector. As a result, entrepreneurs and inventors, along with private and public research agencies, have created an advanced technology cluster and are building a critical mass in Saskatchewan.

Secondly, the Saskatchewan model is based on the concept of a co-operative partnership, or a sharing of the risk. My government, along with the federal government, shares the financial risk with innovators and entrepreneurs through programs and services that address the high cost of research and development, the special resources required to build advanced technology business, and the competition for markets within a rapidly changing sector.

The financial support given to firms since 1984 is now approaching \$7 million. With the national recognition my province's advanced technology sector has achieved, we have been able to attract an additional \$16.6 million in federal government support through the Canada-Saskatchewan Advanced Technology Agreement.

Thirdly, based on the Saskatchewan model, we are working to build a world-class infrastructure or support system for our advanced technology industry. Working together, both governments have assisted in the establishment of research infrastructure facilities worth \$30 million in capital investment and \$10 million in annual operating funds. Saskatchewan's total of research and development in an infrastructure base includes over 30 agencies and organizations with industrially oriented expertise and facilities. This includes research and development, education and training through our two universities and the newly formed Saskatchewan Institute of Applied Science and Technology, and business support through a variety of research agencies housed in two universities, a provincial research council, federal research agencies, and numerous related and affiliated institutes and organizations.

[Traduction]

compléter le cycle de la technologie; deuxièmement, il permet de répartir les risques grâce à une association entre le secteur de la technologie avancée, l'industrie et le gouvernement; troisièmement, il prévoit une infrastructure solide.

Le premier élément du modèle de développement de la technologie avancée de la Saskatchewan s'attache donc à l'innovation.

Le ministère des Sciences et de la Technologie cherche à rapprocher les gens qui créent, développent, produisent et commercialisent les nouvelles technologies en regroupant les chercheurs, les inventeurs, les scientifiques, les investisseurs et les entrepreneurs. Nous défendons activement tous les aspects du secteur de la technologie avancée. C'est ainsi que les entrepreneurs et les inventeurs, appuyés par les organismes privés et publics de recherche, ont réussi à créer un centre de technologie avancée et à construire une masse critique en Saskatchewan.

Deuxièmement, le modèle de la Saskatchewan est fondé sur le principe de l'association ou du partage de risques. Mon gouvernement, de concert avec le gouvernement fédéral, partage les risques financiers qu'assument les inventeurs et les entrepreneurs par l'intermédiaire de programmes et de services permettant d'absorber les coûts élevés de la recherche et du développement, de trouver les ressources nécessaires pour construire une base de technologie avancée et de soutenir la concurrence dans une conjoncture qui évolue constamment.

L'appui financier accordé aux entreprises depuis 1984 atteint presque 7 millions de dollars actuellement. Grâce à la réputation nationale que notre secteur de la technologie avancée a pu se tailler, nous avons eu droit à un montant supplémentaire de 16,6 millions de dollars du gouvernement fédéral par l'intermédiaire de l'entente Canada-Saskatchewan sur la technologie avancée.

Troisièmement, selon le modèle de la Saskatchewan, nous travaillons à mettre sur pied une infrastructure ou un système de soutien de calibre mondial. Les deux paliers de gouvernement ont conjointement aidé à la création d'installations de recherche d'une valeur de 30 millions de dollars en immobilisations et de 10 millions de dollars en budget annuel d'exploitation. L'infrastructure globale de la Saskatchewan au niveau de la recherche et du développement comprend plus de 30 organismes dont la spécialisation est orientée vers l'industrie. Les domaines incluent évidemment la recherche et le développement, mais également l'éducation et la formation dans nos deux universités et à l'Institut de la technologie et des sciences appliquées de la Saskatchewan, institut nouvellement créé, sans compter l'aide aux entreprises par l'intermédiaire d'un certain nombre d'organismes de recherche relevant des deux universités, d'un conseil provincial de recherche, d'organismes fédéraux de recherche et de nombreux autres instituts et organismes affiliés.

[Text]

Now I wish to turn my attention to the space program and relate to you its importance to the advanced technology sector in Saskatchewan. The sector we have built in our province is dynamic and growing. However, it is still relatively fragile and can be damaged by misdirected initiatives on the public front. We trust the space program will be a positive force for our advanced technology sector.

Saskatchewan supports the Canadian space program initiative as a potentially significant step towards enriching our economy by creating new jobs through the expansion and creation of industries. While the space program itself is not insignificant, at \$824 million over five years, the real potential for benefit lies in the anticipated development of leading-edge technologies, such as artificial intelligence, robotics, electronics, and space systems. These benefits must be shared throughout Canada. At the same time, however, it must be recognized that not every region can be developed into an area of space-related expertise in industry. To a large degree we must build on our strengths.

Saskatchewan has internationally established strengths in space-related technologies. Such strengths are reflected by the following Saskatchewan firms: SED Systems, which has an established reputation for world-class expertise in space systems and communications systems; Develcon, which has an innovative lead in developing data transmission equipment, data switching equipment, and data communications networking systems; Sci-Tec Instruments Inc., which is developing a remotely-sensed object identification system that could find useful application in space; Borealis Systems, which is active in artificial intelligence applications and pattern recognition in instrumentation and digital image processing; Cambrian Engineering Group, which provides fully integrated professional services from feasibility studies and conceptual design to computer modelling and project management; and Scientific Instrumentation Ltd., which concentrates on designing and manufacturing specialized instrumentation: in the area of aerospace instrumentation, the company has designed and manufactured rocket payload instrumentation to assist in the collection of atmospheric research data.

We strongly believe Saskatchewan has the base for a significant and expanding contribution to the space program. However, we have a number of concerns about the program's approach to regional economic development. These are as follows:

The effort to target regional benefits from the space program are supported. However, the development potential of the prairie target of 10% of \$335 million in new money is less than \$7 million per year to 1990-91.

[Translation]

J'aborde maintenant le programme spatial afin de souligner son importance pour le secteur de la technologie avancée en Saskatchewan. Nous avons réussi à construire un secteur dynamique et en pleine évolution. Cependant, il est encore relativement fragile et vulnérable face à des initiatives du secteur public qui pourraient se révéler malencontreuses. Aussi, nous espérons que le programme spatial pourra être une force positive qui contribue à l'avancement de notre secteur de la technologie avancée.

La Saskatchewan appuie le programme spatial canadien; elle y voit une mesure qui pourrait se révéler importante pour notre économie en créant de nouveaux emplois et en stimulant l'industrie. Même si le programme spatial est en soi considérable, avec 824 millions de dollars répartis sur une période de cinq ans, son vrai potentiel tient au développement prévu des technologies de pointe, comme l'intelligence artificielle, la robotique, l'électronique et les systèmes spatiaux. Ces avantages doivent être répartis dans tout le Canada. Cependant, il faut bien admettre que les régions ne peuvent pas toutes se spécialiser dans le domaine spatial. Dans une certaine mesure, nous devons tenir compte de nos talents propres.

La force de la Saskatchewan dans le domaine des technologies spatiales est reconnue internationalement. Cette force est reflétée dans les entreprises établies en Saskatchewan: *SED Systems*, qui s'est taillée une réputation mondiale dans les systèmes spatiaux et dans les systèmes de communications; *Develcon*, qui est en avance dans le domaine du matériel de transmission et de communication; *Sci-Tec Instruments Inc.*, qui est en train de mettre au point un système de télédétection des objets pouvant être utilisé dans l'espace; *Borealis Systems*, qui travaille dans le domaine de l'intelligence artificielle, de la reconnaissance des formes et du traitement numérique des images; *Cambrian Engineering Group*, qui offre des services professionnels entièrement intégrés, depuis les études de faisabilité jusqu'à la conception, la modélisation informatique et la gestion des projets; enfin, *Scientific Instrumentation Ltd.*, vouée à la conception et à la fabrication d'instruments de précision; dans le domaine aérospatial, la société a conçu et fabriqué des instruments faisant partie de la charge utile de fusées en vue d'aider à la collecte de données atmosphériques.

Nous croyons fermement que la Saskatchewan a les bases nécessaires pour contribuer de façon importante au programme spatial. Nous avons cependant un certain nombre de préoccupations touchant l'approche du programme vis-à-vis du développement économique régional.

Nous sommes bien d'accord avec le but du programme qui est de répartir les avantages sur le plan régional. Cependant, l'objectif de développement potentiel pour les Prairies a été établi à 10 p. 100 de 335 millions de dollars de nouveaux fonds, ce qui fait moins de 7 millions de dollars par année d'ici 1990-1991.

[Texte]

[Traduction]

• 1245

In the world of advanced technology, this is not a significant amount of new money. Advanced technology sales in Saskatchewan alone are around \$500 million per year. A regional target allocation must build on existing strengths in regions outside central Canada to a greater degree than the proposed space plan allocation.

Long after the proposed space program has been completed, the new technologies developed and industries stimulated will continue to spin off economic benefits. The existing technological strength of our industry must be allowed to achieve its potential.

The space program has resulted in the diversion of funds from a number of established programs and in particular, from the Industrial Research Assistance Program. The reduction in this program, which is highly respected by industry, has already been felt. It is already constraining innovative research project opportunities and ongoing efforts to alleviate regional disparity. Unless Saskatchewan can fully participate in the space program and fully benefit from its regional development potential, we stand to lose on both counts: space program and industrial research development. The space program should not take away more from our industry than it gives.

Saskatchewan is concerned that new technological development around the space program will revolve around central Canada with only minor research or manufacturing tasks being contracted to our industry. Such an approach might provide short-term stimulus but little in the way of ongoing technological development and production at the end of the program, for Saskatchewan.

We need a firm guarantee that the federal government will not allow the space program to reduce Saskatchewan's prospects for long-term industrial and technological development.

Related to this concern are questions surrounding the sub-contracting process by Spar Aerospace, the major contractor. We understand that Spar will be holding discussions with industry representatives in the near future. Questions that we need answered with respect to Saskatchewan industry participation are: What percentage of research and development will be contracted? What type of tasks will result from sub-contracts, research or development? Who will retain the rights to new technological development? These questions must be answered before the Government of Saskatchewan can feel more confident about the regional development benefits of the space program. The sub-contracting arrangements must not lock out Saskatchewan's industry from development of leading-edge technologies.

Dans le domaine de la technologie avancée, ce n'est pas un montant très important. Les ventes de technologie avancée de la Saskatchewan seulement sont de l'ordre de 500 millions de dollars par année. L'objectif de répartition selon les régions doit davantage tenir compte des points forts des diverses régions excentrées.

Les nouvelles technologies et industries continueront de produire de façon indirecte des avantages économiques bien après la fin du programme spatial proposé. Notre industrie, bien placée comme elle l'est du point de vue technologique, doit pouvoir réaliser son potentiel.

L'introduction du programme spatial a entraîné un réaménagement des fonds aux dépens d'un certain nombre de programmes établis, en particulier le programme d'aide à la recherche industrielle. Les effets de la réduction de ce programme, qui jouit de la haute estime de l'industrie, se sont déjà fait sentir. Les projets innovateurs de recherche ainsi que les efforts en vue de diminuer les disparités régionales s'en ressentent. Si la Saskatchewan ne peut pas participer pleinement au programme spatial, si elle ne peut pas réaliser pleinement son potentiel de développement régional, elle risque d'être perdante sur deux plans, le plan du programme spatial et le plan de la recherche industrielle. Le programme spatial ne devrait pas enlever plus qu'il ne donne à l'industrie.

La Saskatchewan craint que le développement de la nouvelle technologie axé sur le programme spatial se fasse surtout dans le Canada central, notre industrie ne se voyant accorder que quelques contrats mineurs de recherche et de fabrication. Une telle approche comporterait peut-être quelques avantages à court terme mais ne ferait rien pour stimuler le développement et la production technologique qui doivent être le pendant du programme en Saskatchewan.

Nous voulons la garantie ferme que le gouvernement fédéral ne permettra pas que le programme spatial réduise le potentiel du développement industriel et technologique à long terme de la Saskatchewan.

Il y a également la question de la sous-traitance par Spar Aerospace, le maître d'oeuvre. Nous croyons savoir que Spar aura des entretiens avec les représentants de l'industrie très bientôt. Les questions qui se posent au sujet de la participation de l'industrie de la Saskatchewan sont les suivantes: quel est le pourcentage de la recherche et du développement qui lui serait accordé? Quelles seront les missions qui seront confiées en sous-traitance, au titre de la recherche et du développement? Qui détiendra les droits sur les nouvelles technologies? Ces questions doivent trouver une réponse pour que le gouvernement de la Saskatchewan se sente vraiment confiant au sujet de la répartition des avantages du programme spatial sur le plan régional. La sous-traitance ne doit pas laisser l'industrie de la Saskatchewan à l'écart du développement des technologies de pointe.

[Text]

As I mentioned earlier, Saskatchewan has a strong, advanced technology sector. Our expertise ranges from aerospace to telecommunications, robotics, micro-electronics, computer software, instrumentation, remote navigation and more. If, however, aerospace technology firms have to be established to compete for space-planned projects, then Saskatchewan would be at a significant disadvantage. Narrow criteria requiring firms to be established aerospace firms would prohibit some from contributing to the space program. This would not only be detrimental to such firms but also jeopardize Canada's contribution to the space program.

A program as significant as this calls for full access in obtaining developmental opportunities that fulfil the technological criteria. Criteria must be based on the technological capability of a firm and not on whether or not it has completed previous aerospace work.

Beyond the development of new technologies and spin-off benefits, we understand that the program will provide the opportunity to conduct important research in the space station itself. The details surrounding the research to be conducted are as yet unspecified. What type of research will it be possible to conduct? Who will perform the research? How can industry become involved? Will provinces have input into research decisions and if so, how? Saskatchewan's research capabilities and requirements must be included in these considerations.

In conclusion, Mr. Chairman, I realize that you and your committee cannot answer all these questions or address all these concerns at this time. I do, however, ask that you take them into consideration in making your report to the House of Commons. We have, in the Canada space program, a tremendous opportunity to advance Canada's international expertise in science and technology. Perhaps more importantly, we have an opportunity to promote the economic development of our regions. However, if this is not approached properly, the Canada space program will only entrench existing regional disparities even further; disparities entrenched as a result of the diversion of broader research development funding to a program which focuses at least 70% of its activity to central Canada. Nor should this significant amount of money being invested in the space program be at the expense of other emerging technologies.

• 1250

Such areas as advanced materials research, superconductors and the TRIUMF Kaon factory also require attention if Canada's growing, but still fragile, advanced technology industry is to expand effectively.

[Translation]

Comme je l'ai déjà indiqué, la Saskatchewan peut déjà compter sur un secteur très solide de la technologie avancée. Nos spécialisations vont de l'aérospatiale aux télécommunications, à la robotique, à la micro-électronique, aux logiciels d'ordinateurs, aux instruments de précision, à la navigation à distance etc. Cependant, s'il faut que les entreprises de technologie aérospatiale soient établies pour pouvoir disputer les projets spatiaux, la Saskatchewan risque d'être sérieusement handicapée. Des critères rigides exigeant que les entreprises aérospatiales soient des entreprises bien établies risqueraient d'interdire le programme spatial à certaines entreprises de la Saskatchewan. Elles ne seraient pas les seules à en souffrir. C'est l'ensemble du programme spatial canadien qui y perdrait.

Un programme aussi important appelle un accès entier aux possibilités de développement. Les critères doivent se fonder sur la compétence technologique des entreprises, qu'elles aient ou non déjà effectué des travaux dans le domaine aérospatial.

En plus des nouvelles technologies et des avantages économiques indirects, le programme permettra un certain nombre de travaux importants de recherche dans la station spatiale elle-même. Les détails sur ces travaux de recherche n'ont pas encore été fournis. De quel type de recherche s'agira-t-il? Qui sera appelé à l'effectuer? Comment l'industrie peut-elle s'impliquer? Les provinces auront-elles leur mot à dire dans les décisions à ce sujet? Si oui, de quelle façon? La compétence particulière de la Saskatchewan en matière de recherche ainsi que ses besoins doivent entrer en ligne de compte.

Pour terminer, monsieur le président, je tiens à vous dire que je ne m'attends pas à ce que vous ou votre comité me donniez des réponses à toutes ces questions ou que vous me rassuriez au sujet de toutes ces préoccupations dans l'immédiat. Je vous demande seulement d'y réfléchir au moment de présenter votre rapport à la Chambre des communes. Le programme spatial canadien nous donne une occasion fantastique de nous faire valoir sur le plan mondial dans le domaine des sciences et de la technologie. Ce qui est plus important encore, nous avons là l'occasion de promouvoir le développement économique de nos régions. Cependant, si notre approche est faussée, notre programme spatial ne fera que consacrer les disparités régionales existantes; ces disparités seront même accentuées du fait que le financement de la recherche globale sera concentré à au moins 70 p. 100 dans le Canada central. Le montant très élevé du financement du programme spatial ne devrait pas non plus enlever quoi que ce soit aux autres technologies en voie de développement.

Les recherches avancées sur les matériaux, les supraconducteurs et la fabrique de kaons TRIUMF ne doivent pas non plus être négligés si l'industrie de la technologie avancée du Canada en pleine croissance mais encore fragile doit maintenir ses gains.

[Texte]

Saskatchewan has the capability, the expertise, and the will to participate in the space program. What we need now are firm guarantees from the federal government that we will have the opportunity to participate fully, equitably and to the maximum extent of our capability.

Thank you very much.

The Chairman: Thank you very much, Mr. Minister.

One of the things I forgot to mention in my introductory comments is that a very large laboratory, owned and operated by Northern Telecom, which exists in my riding at the moment, is I believe moving to this city.

The second point I would like to make is that another very large laboratory, the National Bloodtyping Laboratory, has also moved from my riding to this city, and a very substantial portion of the National Hydraulics Laboratory, which was opened in September, has moved from not necessarily my riding but from my community to Saskatchewan, and to this city.

Your formula is working exceptionally well. I just want to focus on one of your recommendations. It is recommendation 2 on page 10, relative to IRAP. I am not sure that this committee has any information that would suggest that the IRAP program is being cut in any way at NRC. Do you have information we are not familiar with? We have had an array of officials before us in that regard, and it is an area that I think we have all been very sensitive about.

Mr. Meiklejohn: I guess it is the situation we all find ourselves in today where we seem to have fewer dollars with which to operate. I think it is understandable that if we are going to be putting more money into some areas, it has to come from some place.

We would be concerned, with the limited amount of money available for research in Canada, that a program such as IRAP not in fact be affected by the space program. I do not think we have any concrete information that this is in fact going to happen, but I think there is some speculation that there is a possibility.

The Chairman: You do not have any concrete information.

Mr. Meiklejohn: No.

The Chairman: Do you sense that any of your Saskatchewan institutions are going to have a role in the TRIUMF Kaon factory?

Mr. Meiklejohn: I think we do at this point. They are involved to some extent. The main contact in Saskatchewan is with the University of Regina. I know that some of the professors and students there would hope to benefit from this if it in fact gets going. There has been a lot of discussion back and forth.

The Chairman: Mr. Ravis, and then Mr. Althouse.

Mr. Ravis: Thank you, Mr. Chairman. I would like to welcome the Minister and compliment him on his excellent brief.

[Traduction]

La Saskatchewan a la capacité, la compétence et la volonté de participer au programme spatial. Nous voulons des garanties fermes du gouvernement fédéral que nous aurons l'occasion d'y participer pleinement, équitablement et dans la mesure de nos moyens.

Merci beaucoup.

Le président: Merci beaucoup, monsieur le ministre.

Dans mon introduction de tout à l'heure, j'ai oublié de signaler qu'un laboratoire très important, appartenant à la *Northern Telecom*, est en voie de déménager de ma circonscription dans cette ville.

Un autre très grand laboratoire, le *National Bloodtyping Laboratory*, a également quitté ma circonscription pour venir s'établir dans cette ville. Enfin, une part importante du *National Hydraulics Laboratory*, qui a ouvert ses portes en septembre, a quitté non pas ma circonscription mais ma localité pour venir en Saskatchewan et dans cette ville.

Donc, votre formule connaît beaucoup de succès. Je voudrais revenir sur une de vos recommandations. Il s'agit de votre deuxième recommandation, à la page 10, portant sur le PARI. Le Comité n'a rien entendu au sujet d'une réduction du PARI au CNR. Sauriez-vous des choses que nous ne savons pas? Nous avons entendu un grand nombre de fonctionnaires à ce sujet. Nous voulons surveiller de très près ce qui se passe.

M. Meiklejohn: Il y a seulement que nous devons tous essayer de nous débrouiller avec moins d'argent ces temps-ci. Chaque fois que nous parlons de dépenser dans un domaine ou un autre, nous devons penser que l'argent est rare.

Comme l'argent pour la recherche en particulier est limité au Canada, nous craignons qu'un programme comme le PARI écope avec l'introduction du programme spatial. Nous n'avons pas d'information concrète qui nous permette de l'affirmer hors de tout doute, mais nous avons entendu des rumeurs à ce sujet.

Le président: Vous n'avez pas d'information concrète, dites-vous?

M. Meiklejohn: Non.

Le président: Croyez-vous qu'il y aura des établissements de la Saskatchewan qui auront un rôle à jouer dans la fabrique de kaons TRIUMF?

M. Meiklejohn: Nous y comptons bien. Il y en a déjà qui y travaillent dans une certaine mesure. Le contrat principal en Saskatchewan a été accordé à l'Université de Regina. Il y a des professeurs et des étudiants qui espèrent en tirer quelque chose si le projet se met vraiment en branle. Il y a eu beaucoup de discussions sur le sujet.

Le président: M. Ravis, suivi de M. Althouse.

M. Ravis: Merci, monsieur le président. Je souhaite la bienvenue au ministre et je le félicite pour son excellent mémoire.

[Text]

This morning SED Systems put together a rather similar package. As a westerner, I made it quite clear that we are not here to pit east against west, but we do feel very strongly that we have some strengths in the west and that we do want to be part of a program such as this in a very meaningful way. We are not asking for the shoe factory in Saskatchewan. We are asking to try to promote something we have already developed.

I guess as a politician, Mr. Minister, you have access to our Minister in Ottawa, as well. When you people, as Ministers from all the provinces across this country, get together, do you make any attempt to try to rationalize regional development in this country?

As I said to Mr. Kjosness this morning, I think it is important that the Atlantic provinces talk about their strengths, too. They have some things we should not even be competing for, even though we would like to have them and we would like to create the jobs. I think we could just be spending our limited resources so much better if we were to sit down and try to rationalize things such as this. I am sure many of our colleagues in central Canada and other parts of the country would say that they think Saskatchewan and other parts of the Prairies should be getting a good share of this space program because of what they have going for them now.

• 1255

Mr. Meiklejohn: That is a very good question. In fact, at our last meeting of the Ministers of Science and Technology from across the country, we did have a meeting of the four western provinces to discuss this very thing in terms of the strength each one of us has and the fact that we now need to concentrate on our strengths. We have certain strengths that some of the others do not have.

It is well recognized that Saskatchewan ranks third behind Ontario and Quebec as far as the area of space technology and telecommunications is concerned. For that reason we feel that we should have the opportunity to play a very definite role, but those discussions are ongoing and all of us recognize that we cannot be all things for all people. We do not have the capacity to do everything in each of our provinces. Therefore, I think it is important that we do look at those strengths.

Mr. Althouse: My personal congratulations to your new position. The centre of excellence that is beginning to come together in Saskatoon is one we have been hearing quite a lot about this morning. The Saskatchewan Research Council told us of how they tended to focus on current needs and problems existing in Saskatchewan in order to build up the necessary atmosphere to attract all of the various experts and types of technology that have ultimately worked fairly well in the high-tech space areas.

Part of what has kept this embroilment going has been the input from the university, the NRC and the SRC. In addition, some of the requirements for both water and

[Translation]

SED Systems a tenu le même propos que vous ce matin. Nous ne sommes évidemment pas ici pour monter l'Est contre l'Ouest, mais je viens de l'Ouest moi aussi, et j'estime que nous avons nos points forts dans l'Ouest et que nous pouvons nous attendre à participer d'une façon significative à un programme comme celui-ci. Nous ne demandons pas une fabrique de chaussures en Saskatchewan. Nous voulons la chance de développer ce que nous avons déjà.

En tant que politicien, monsieur le ministre, vous avez accès à notre ministre à Ottawa, entre autres. Lorsque vous avez l'occasion de vous rencontrer entre homologues, essayez-vous de rationaliser le développement régional au pays?

Comme je l'ai dit à M. Kjosness ce matin, il est important que les provinces atlantiques fassent valoir leurs points forts elles aussi. Il y a des activités pour lesquelles nous ne pouvons pas leur faire concurrence, même si nous voudrions bien les avoir nous aussi pour créer de l'emploi. Cependant, nos ressources sont limitées et nous devons essayer de nous entendre entre nous et de rationaliser le développement. Je suis sûr que beaucoup de nos collègues du Canada central et d'autres régions du pays sont prêts à admettre que la Saskatchewan et les Prairies ont droit à une bonne part du programme spatial compte tenu de leur situation actuelle.

M. Meiklejohn: Excellente question. En fait, lors de la dernière réunion des ministres des Sciences et de la Technologie, les ministres des quatre provinces de l'Ouest se sont réunis pour discuter justement de cette question, déterminer quels étaient nos points forts respectifs, et réaffirmer la nécessité de centrer nos efforts sur ces points forts. Chacun d'entre nous a des points forts que les autres n'ont pas.

On sait que la Saskatchewan vient en troisième place derrière l'Ontario et le Québec pour ce qui est de la technologie aérospatiale et des télécommunications. Pour cette raison, il faut nous donner l'occasion de jouer un rôle bien précis, mais quoi qu'il en soit, les discussions vont bon train et nous savons tous que nous ne pouvons pas tout faire. Dans chacune de nos provinces, nous savons que nous ne pouvons pas assumer la totalité du fardeau. Par conséquent, il est important de bien déterminer quels sont ces points forts.

M. Althouse: Je vous félicite pour votre nouveau poste. Le centre d'excellence qui est en train de se créer à Saskatoon a été mentionné à de nombreuses reprises ce matin. Le Conseil de recherche de Saskatchewan nous a dit qu'il s'intéressait surtout en ce moment aux problèmes de la Saskatchewan, pour créer les conditions propices à tous les experts qu'ils cherchent à attirer pour travailler dans la haute technologie de l'espace.

Une des dynamiques de cette entreprise, c'est la participation de l'université, du CNR et du CRS. De plus, les exigences, entre autres l'eau et les communications,

[Texte]

communications, which led us to the new cable-producing operations, and the focus on computer technology some years ago through the two universities, and provided a bit of a brain trust to allow for data transfer and manipulation, have paid off quite well.

I wonder if you are still concerned with developing technology in some of the other areas in the province. You have made a very good case for smaller centres of excellence in terms of integrating Saskatoon into the national technology, which is a very personal kind of thing with regard to the R and D, the dependent small manufacturing and research projects that have been ongoing at Humboldt. I realize that it is a much smaller kind of centre, with only 15 or 20 manufacturers at the present time.

Will the Prairie Agricultural Machinery Institute continue to provide those kind of services to that part of my riding? I know this is a very parochial thing, but it does highlight some of the difficulties. We have regional problems inside the regions as well as inside the country. I just wondered whether the whole focus within the province has perhaps put in jeopardy some of these operations, such as the small equipment manufacturing. This question comes up quite often with regard to the science policy in the country. There has also been occasional concern that shooting for the stars may leave a lot of the mundane things running short of funding.

• 1300

Mr. Meiklejohn: Certainly, Vic, understanding your background in agriculture and the fact that we are in an agricultural crisis right now, this is a concern to all of us.

Let me just point out that when I mentioned the fact that we do have 170-odd companies within the province today that are involved in high tech, about 80 of them are found here in Saskatoon, about 50 in Regina and the balance of them are scattered throughout rural Saskatchewan. Therefore, you find that they are not just centered in the larger centres like Saskatoon.

There is of course every reason for the industry really taking off here—the infrastructure with the university and with the National Research Council, Saskatchewan Research Council and then a lot of companies that have been spin-offs from the university, professors who have gone out into the industry. It is a very exciting place for those people to be and they naturally attract others from other parts of the world—not just from Canada but other parts of the world. That of course accounts for the industry being developed here.

Insofar as PAMI is concerned, that of course is something that is more under the auspices of the Department of Agriculture. It is a joint venture with the other prairie provinces but, as I understand it, it is more

[Traduction]

nous ont donné le nouveau centre de production de câbles, la recherche en informatique dans les deux universités il y a quelques années, tous ces développements ont permis de regrouper des chercheurs, en particulier dans le transfert des données, et ont donné d'excellents résultats.

Est-ce que vous cherchez toujours à développer de nouvelles technologies dans d'autres régions de la province? Vous avez donné une excellente justification pour les centres d'excellence restreints, permettant ainsi d'intégrer Saskatoon au mouvement technologique national, y compris en matière de recherche et de développement, c'est très personnel; il y a en outre les projets de recherche en fabrication à petite échelle de Humboldt. Je sais que c'est un centre bien moins important, puisqu'il ne compte que 15 ou 20 fabricants à l'heure actuelle.

Est-ce que l'Institut de machinerie agricole des Prairies va continuer à offrir ces services dans ma circonscription? Je sais que je défends mon clocher, mais c'est un exemple des difficultés. Nous avons des problèmes régionaux et pas seulement des problèmes nationaux. Est-ce que ce nouveau schéma de recherche ne risque pas de porter atteinte à ces entreprises, par exemple les fabricants de matériel léger? C'est une question qu'on se pose souvent au sujet de la politique scientifique. On s'est demandé si en cherchant à atteindre la lune on ne risquait pas de manquer d'argent pour les choses plus terre à terre.

M. Meiklejohn: Effectivement, Vic; je sais que l'agriculture vous intéresse particulièrement, je sais aussi que notre agriculture est actuellement en crise, c'est un souci pour nous tous.

Quand j'ai dit que 170 compagnies environ dans la province étaient actives dans le secteur de la haute technologie, il y en a 80 environ à Saskatoon, 50 à Regina, et le reste éparpillé dans les régions rurales de la Saskatchewan. Comme vous le voyez, elles ne se trouvent pas uniquement dans les grands centres comme Saskatoon.

Bien sûr, ces industries ont toutes les raisons du monde de s'intéresser à ce domaine, l'infrastructure existe grâce à l'université et au Conseil national de recherches, au Conseil de recherche de la Saskatchewan, et il y a beaucoup de compagnies qui, au départ, sont sorties des universités, puisqu'il s'agit de professeurs qui sont passés à l'industrie. Pour ces gens-là, c'est un milieu particulièrement passionnant, et tout naturellement, ils attirent d'autres éléments qui viennent du reste du monde, pas seulement du Canada, mais d'autres régions du monde. C'est ce qui explique le développement de l'industrie.

Quant au PAMI, bien sûr, c'est une entreprise sous les auspices du ministère de l'Agriculture. C'est une entreprise en commun avec les autres provinces des Prairies, mais si j'ai bien compris, il s'agit plus d'un

[Text]

of a testing site than it is for research and development. I believe right now, because some of the funding has been cut back by some of the other provinces and indeed by Saskatchewan, other options are being looked at to still continue that type of service to the farmers, but doing it in a different type of way. Again though, it is more of a testing site than it is research.

Mr. Althouse: There are a certain amount of research and technological transfer aspects that they are supplying to manufacturers, which are vital to that particular sector. I might point out that perhaps you might even investigate, as Minister of Science and Technology, taking it over from Agriculture if they decide to drop it, because it does have a world reputation in terms of being the only place in North America that Europeans and Asiatic engineers will recognize as they recognize their studies. Nowhere else in North America do they have similar standards.

Mr. Meiklejohn: Let me just assure you that other options are being looked at for the continuation of the service.

Mr. MacLellan: Mr. Minister, I would like to compliment you and your department on the brief you have presented. Having been involved a long time with regional development, I would like to suggest that it is indeed very important to pursue what you mentioned at the very end of your brief:

What we need now are firm guarantees from the federal government that we will have the opportunity to participate fully, equitably, and to the maximum extent of our capability.

I would suggest that it is important for the Saskatchewan government to pursue those guarantees. I make no reflection on the present federal government, but I say even if you do get them, do not believe them. I say this because of the way regional development has gone in this country over the last few years. This is not any reflection on any particular government. It is just that when you have this kind of undertaking from a federal government, there is really no way of checking. There is no criteria to measure how things have gone and it is so very important to keep measuring.

Mr. Chairman, I probably will not be involved in compiling any brief, but there are two very important points which I think have been made in this, if I just may make them. The first is on page 12, the bottom of the first paragraph where the Minister said:

Firm criteria must be based on the technological capability of a firm, and not on whether or not a firm has completed previous aerospace work.

I think that is very important if a new industry, a new area with a capability such as Saskatchewan has, is to be treated fairly in work under the space program. Secondly, in the middle of page 13:

[Translation]

centre d'essai que d'un centre de recherche et de développement. À l'heure actuelle, à cause des coupures de budget dans les autres provinces, et en Saskatchewan également, on n'envisage pas de supprimer ces services aux agriculteurs, mais on se demande s'il ne faudrait pas les modifier. Cela dit, je le répète, c'est plus un centre d'essai qu'un centre de recherche.

M. Althouse: Ce centre transmet tout de même des résultats technologiques aux fabricants, et pour ce secteur, c'est crucial. En votre qualité de ministre des Sciences et de la Technologie, vous pourriez peut-être envisager de reprendre ce service si le ministère de l'Agriculture décide de l'abandonner, car c'est un service qui a une réputation mondiale, c'est le seul centre de ce type en Amérique du Nord reconnu par les ingénieurs européens et asiatiques. Il n'y a pas d'autre endroit en Amérique du Nord où les normes soient aussi élevées.

M. Meiklejohn: Je vous assure que toutes les options sont à l'étude et qu'on fera tout pour maintenir le service.

M. MacLellan: Monsieur le ministre, j'aimerais vous féliciter vous-même ainsi que votre ministère, pour le mémoire que vous avez présenté. Je m'occupe de développement régional depuis longtemps, et ce que vous dites à la fin de votre mémoire est effectivement très important:

Il faut maintenant que le gouvernement fédéral nous donne des garanties fermes, nous assure que nous aurons l'occasion de participer pleinement et équitablement, dans la pleine mesure de nos capacités.

À mon avis, le gouvernement de la Saskatchewan doit absolument insister sur ces garanties. Je ne veux pas juger le gouvernement fédéral actuel, mais je vous engage à ne pas y croire, même s'il vous donne ces garanties. Pour dire cela, je me fonde sur l'évolution du développement régional depuis quelques années. Ce n'est pas un gouvernement en particulier qui est en cause, mais lorsqu'un gouvernement fédéral prend ce genre d'engagement, il n'y a vraiment aucun moyen de vérifier. Aucun critère n'existe qui permette de mesurer comment les choses se sont déroulées, et il est particulièrement important de mesurer cela.

Monsieur le président, je ne participerai probablement pas à la rédaction d'un rapport, mais je pense que deux observations particulièrement importantes ont été faites ici. La première se trouve à la page 12, en bas du premier paragraphe, où le ministre déclare:

Les critères fermes doivent se fonder sur les capacités technologiques d'une firme, et non pas sur les travaux menés à bien par cette firme dans le domaine de l'aérospatiale.

Cela me semble particulièrement important lorsqu'il s'agit d'une nouvelle industrie, d'une région nouvelle qui a des possibilités, comme la Saskatchewan, qu'il importe de traiter équitablement pour tout ce qui a trait au programme de l'espace. Deuxièmement, au milieu de la page 13:

[Texte]

... if this is not approached properly the Canada space program will only entrench existing regional disparities even further.

I think that is another very important point.

• 1305

When the Minister talks about the IRAP program, and perhaps problems with the IRAP program, I notice there is a subsidiary agreement with the federal government and Saskatchewan, which I think is important, and I would like to congratulate both governments on entering into it because it gives the additional funding that is going to be needed. Is the Minister saying that because of the amount of IRAP funding going to the actual development of space-related programs and advance technology in Saskatchewan, which perhaps leaves very little funding under IRAP for other sectors, the IRAP program is insufficient? I was not quite clear.

Mr. Meiklejohn: We recognize the very great importance of the IRAP program to our industries in Saskatchewan. In fact, we are always running out of money. We never seem to have enough money from it. There is no doubt it has been partly responsible for our success out here, in that we have been able to help the small companies and get them going.

As I pointed out earlier, our main concern is that those funds still continue, because that is what makes the whole thing happen. We do have some firms, as I mentioned, that can benefit from the space program, but there are a lot of others out there that benefit from the IRAP program, and they are not going to be able to participate in the space program. It is just kind of a flag, I suppose, that we recognize the importance of that particular program to our industries. We would not like to see it cut back in any way because of the space program.

Mr. MacLellan: What you are saying is that because you are receiving funding under the subsidiary agreement, you would not want that applied to funding you would otherwise get under the IRAP program?

Mr. Meiklejohn: That is right.

Mr. MacLellan: They are two different things. I see.

Mr. Meiklejohn: In response to your first point as well, we do not have the Spars and the Bombardiers here, but we do have lots of the smaller companies, which do have a very special type of expertise, that could participate in this program.

Mr. MacLellan: Thank you, Mr. Chairman.

The Chairman: Dr. Halliday.

Mr. Halliday: Thank you, Mr. Chairman. I want to congratulate the Minister on his fascinating presentation and way they have pursued this issue of the advanced technology development.

I do not see anywhere in your presentation today, nor in this document you have provided us, something of

[Traduction]

... si des mesures appropriées ne sont pas prises, le programme canadien de l'espace se contentera de confirmer les disparités régionales existantes.

C'est un point particulièrement important.

Quand le ministre parle du Programme d'aide à la recherche industrielle, je constate qu'il y a une entente secondaire entre le gouvernement fédéral et la Saskatchewan, et à mon avis c'est important. J'aimerais féliciter les deux gouvernements d'avoir signé cette entente car elle prévoit un financement supplémentaire dont on va avoir besoin. Le ministre pense-t-il que le Programme d'aide à la recherche industrielle est insuffisant à cause du développement des programmes de l'espace et de la technologie de pointe en Saskatchewan, ce qui laisse très peu d'argent pour les autres secteurs? Je n'ai pas bien compris.

M. Meiklejohn: Nous reconnaissons l'importance considérable du Programme d'aide à la recherche industrielle pour les industries de la Saskatchewan. En fait, nous ne cessons de manquer d'argent. Nous n'en avons jamais assez. Cela explique sans doute en partie notre succès, le fait que nous ayons pu aider des petites compagnies et leur permettre de démarrer.

Comme je l'ai dit tout à l'heure, l'important, c'est de maintenir ces fonds, car c'est le fondement même de toute l'entreprise. Nous avons des firmes, comme je l'ai dit, qui peuvent profiter du programme de l'espace, mais il y en a beaucoup d'autres ici qui profitent du Programme d'aide à la recherche industrielle, mais qui ne pourront pas participer au programme de l'espace. C'est un peu comme un signal, cela montre que nous reconnaissons l'importance de ce programme pour nos industries. Il ne faudrait pas que ce programme subisse des coupures à cause du programme de l'espace.

M. MacLellan: Autrement dit, aux termes de l'entente secondaire, vous recevez du financement, et vous ne voulez pas que cela remplace des fonds que vous pourriez recevoir dans le cadre du Programme d'aide à la recherche industrielle?

M. Meiklejohn: C'est exact.

M. MacLellan: Ce sont deux choses différentes. Je vois.

M. Meiklejohn: En réponse à votre première observation, nous n'avons pas ici les Spar, les Bombardier, mais nous avons beaucoup de petites compagnies qui ont des compétences très particulières et qui pourraient participer à ce programme.

M. MacLellan: Merci, monsieur le président.

Le président: Docteur Halliday.

M. Halliday: Merci, monsieur le président. Je tiens à féliciter le ministre pour son exposé passionnant, et pour ce qui a été fait dans cette province dans le domaine du développement technologique de pointe.

Dans votre exposé, et dans ce document que vous nous avez soumis, il y a une chose qui m'intéresse et qui n'est

[Text]

interest to me. We see measurements done comparing countries as to how committed they are to science and technology from a financial point of view, and I am wondering whether you can give us any idea, in addition to what we see in paper here, about the commitment of your government vis-à-vis your treasury benches, to the spending of tax dollars you raise, compared to other provinces in Canada. I am just wondering whether you are setting an example in terms of financial commitment that we do not see in the rest of the country. Have you taken any measurements of that?

Mr. Meiklejohn: There is no question we are setting an example, in view of a lot of the other provinces are now following our model. We do not have any statistics as far as the amount of money we are spending and how it compares to others, but we do have that commitment that we are going to put as much as we possibly can into it.

• 1310

Mr. Halliday: I would love to see a commitment in dollars and cents because we could really use that. If you could prove that you were spending more than your sister provinces, boy, that would be great ammunition for us to set you as an example.

Right now, we have something on paper that looks wonderful, but have your treasury benches been convinced that they should spend more money? Someone suggested we try to get our treasury benches in Ottawa to spend more money. Are you spending a greater proportion of your total tax take on science and technology than other provinces or than the federal government is, for instance?

Mr. Meiklejohn: We maximize whatever we can put up, along with what the federal government puts up and the industry. Mr. Letilley was commenting that some of this information may in fact be available through future OECD reports, if there is some comparison being made as to what is happening across not only the country, as far as provinces, but around the world.

The Chairman: Mr. Ricard.

Mr. Ricard: Thank you. Mr. Minister, you say in your speech that the first concern you have concerning the spin-off of the space program is only 10% of \$335 million. It is known that the space program distribution is 10% in the Atlantic; 35% and 35% in Ontario and Quebec; 35% in the Prairies; and 35% in B.C., so it seems to be not happy with this scheme. I would like to know if you have some concrete recommendations to make at this stage.

Mr. Meiklejohn: I think we would feel quite comfortable if we could get 10% here for Saskatchewan, but I do not think we have any guarantee at this point that in fact this is going to be the case. It may be a smaller

[Translation]

pas mentionnée. Nous voyons des comparaisons entre les pays, dans quelle mesure ils sont engagés dans le secteur des sciences et de la technologie, engagés financièrement, et j'aimerais savoir dans quelle mesure le gouvernement de votre propre province, comparé aux autres provinces du Canada, est prêt à dépenser de l'argent dans ce secteur. Est-ce que vous montrez l'exemple par votre engagement financier, une tendance qui n'existe pas dans le reste du pays? Avez-vous cherché à mesurer cela?

M. Meiklejohn: Il est certain que nous montrons l'exemple, car beaucoup d'autres provinces commencent à suivre cet exemple. Nous n'avons pas de statistiques sur les sommes que nous consacrons à ce secteur comparativement à d'autres provinces, mais nous nous sommes engagés à accomplir le plus possible dans ce domaine.

M. Halliday: J'aimerais beaucoup avoir un chiffre en dollars et en cents, car ça nous serait très utile. Si vous pouviez prouver que vous dépensez plus que les autres provinces, Seigneur, ce serait un fameux exemple, et nous pourrions nous en servir.

Pour l'instant, nous avons quelque chose sur le papier qui semble merveilleux, mais est-ce que les responsables du Trésor sont convaincus de la nécessité de dépenser plus d'argent? Quelqu'un a dit que nous devrions essayer de convaincre les nôtres, à Ottawa, de dépenser plus d'argent. Est-ce que vous dépensez une proportion plus importante de vos revenus fiscaux pour les sciences et la technologie que les autres provinces ou que le gouvernement fédéral, par exemple?

M. Meiklejohn: Nous utilisons au maximum tout ce que nous pouvons débloquent, et également les contributions du gouvernement fédéral et de l'industrie. M. Letilley disait qu'on pourrait probablement trouver ces informations dans les futurs rapports de l'OCDE, des comparaisons entre la situation non seulement dans tout le pays, dans les provinces, mais dans le monde entier.

Le président: Monsieur Ricard.

M. Ricard: Merci. Monsieur le ministre, dans votre discours vous avez dit que votre principale préoccupation tenait au fait que votre part du Programme spatial n'était que de 10 p. 100 de 335 millions de dollars. On sait que le programme est réparti de la façon suivante: 10 p. 100 pour les Maritimes, 35 p. 100 respectivement pour l'Ontario et le Québec, 35 p. 100 pour les Prairies, 35 p. 100 pour la Colombie-Britannique. Apparemment, vous n'êtes pas très satisfait de ce système. Avez-vous des recommandations concrètes à nous faire?

M. Meiklejohn: Nous serions très satisfaits si nous obtenions vraiment 10 p. 100 pour la Saskatchewan, mais, pour l'instant, rien ne nous le garantit. Ce sera peut-être moins, peut-être 10 p. 100 pour les Prairies. Vous dites

[Texte]

amount, maybe even approaching 10% for the Prairies. You are suggesting that it is maybe going to be 35% for the Prairie basin, but we are not sure that is the case.

Mr. Ricard: In other words, we will have to take some money from some other places. That is what you recommend.

Mr. Meiklejohn: I certainly am talking about the existing strengths that we presently have and would feel that we would qualify for a larger piece of the pie, I suppose, than some of the others would. If you are prepared to give us some guarantee today that it is in fact 35% for the Prairie region, we will take it.

Mr. Ricard: I do not believe I am prepared to make that commitment today. I have no more questions, Mr. Chairman.

The Chairman: Mr. Minister, I think it must be a real challenge to be a government in your province today, knowing a little bit about what is happening to your agricultural industry and to your mining industry in particular, and there may well be other sectors that I should identify as well.

As your province wants to build your new wealth, taking your natural resources industries always as a base, as a province what is your biggest challenge in trying to move towards a more knowledge-intensive society and a value-added society that you are confronted with as a government? Much of that must fall into your ministry.

Mr. Meiklejohn: Yes. We have certainly seen the importance of resources as far as this province is concerned, but during the last couple of years when we have seen what has happened to revenues—and we know that we are of course dependent on markets that are outside our control and we do have to export the majority of our products, whether it is wheat, maybe not so much in oil, but uranium potash—we are very vulnerable.

With the pricing situation and the world situation right now, we know this vulnerability has really come home. We are faced, then, with an ever-increasing need for services and we are very proud of the health programs we have here, education and social programs and so on. At the same time, when the net agricultural income shrinks from perhaps \$1.5 billion last year to perhaps \$100 million or \$150 million this year, we realize we have a serious problem in trying to keep up these services.

Then, of course, the need becomes that much greater for diversification. We can no longer rely on the old traditional things. That is not to say they are not important because they are still our major industries—agriculture is certainly our major industry—but we do have to develop other industries through diversification to take their place.

[Traduction]

qu'il y aura peut-être 35 p. 100 pour le bassin des Prairies, mais nous n'en sommes pas certains.

M. Ricard: Autrement dit, il faudra prendre de l'argent ailleurs. C'est ce que vous recommandez.

M. Meiklejohn: Effectivement, je pense qu'il faut bâtir sur nos points forts et, partant de là, je considère que nous devrions avoir une part plus importante du gâteau, proportionnellement. Si vous pouvez nous garantir aujourd'hui que la région des Prairies aura bel et bien 35 p. 100, nous sommes preneurs.

M. Ricard: Je ne pense pas pouvoir vous garantir cela aujourd'hui. Je n'ai pas d'autres questions, monsieur le président.

Le président: Monsieur le ministre, ça doit être particulièrement intéressant de faire partie du gouvernement de votre province à l'heure actuelle, je sais un peu ce qui se passe dans votre industrie agricole et dans votre industrie minière, et il y a d'autres secteurs également qui doivent avoir un intérêt particulier.

Votre province veut construire un nouvel avenir, toujours en s'appuyant sur les industries des ressources naturelles; à votre avis, quelle est la tâche la plus importante pour votre gouvernement qui cherche à créer une société fondée sur l'importance de la connaissance, une société à valeur ajoutée? Dans une large mesure, cela intéresse directement votre ministère.

M. Meiklejohn: Oui. Effectivement, nous savons quelle est l'importance des ressources pour cette province, mais depuis deux ans, nous savons également à quel point les revenus ont baissé, et nous sommes très vulnérables car nous dépendons de marchés qui échappent à notre contrôle, puisque nous exportons la majeure partie de notre production, qu'il s'agisse de blé, de pétrole dans une moindre mesure, mais surtout d'uranium, de potasse.

Les prix étant ce qu'ils sont actuellement, et compte tenu de la situation internationale, nous savons que cette vulnérabilité est un fait établi. Dans ces conditions, nous devons faire face à une augmentation des besoins en matière de services, et nous sommes très fiers de nos programmes de santé, de nos programmes d'éducation et de nos programmes sociaux, entre autres. En même temps, lorsque le revenu agricole net fond, et passe de 1.5 milliard de dollars l'année dernière à quelque 100 ou 150 millions cette année, nous savons que le maintien de ces services va devenir un problème.

D'autre part, la diversification devient de plus en plus nécessaire. Nous ne pouvons plus nous contenter de nos industries traditionnelles, ce qui ne signifie pas qu'elles ne sont plus importantes, ce sont toujours nos industries principales, l'agriculture, sans aucun doute, mais nous devons en même temps chercher à mettre sur pied d'autres industries, à nous diversifier.

[Text]

The high-tech field is a growing industry and it is something that is—I was going to say profitable and I suppose in some ways it is. The revenues from it are exceedingly large when you consider that you have been able to go from \$81 million in 1982 to over half a billion dollars in a period of four to five years. The industry is projecting for this coming year that we could top the billion-dollar mark. It is therefore something that grows by leaps and bounds and the return is very, very high in terms of the investment.

Diversification is the key right now and we are trying to get other industries in. Of course we are not just competing with the guys down the street now but with people around the world. The way to do that, of course, is by doing things better and smarter and that is what this new technology is all about. It is key for us and we are certainly pursuing it with all the power we can.

The Chairman: Thank you very much.

Mr. Meiklejohn: Thank you. I have made sure that each of you has received a copy of this brief. It gives you a little better idea of some of the companies around the province and the types of ventures they are into.

Thank you again.

The Chairman: The meeting stands adjourned until 2 p.m.

AFTERNOON SITTING

• 1400

The Chairman: Can we come to order, please. The hour is now 2 p.m., our agreed meeting time.

We have before us Dr. Anger from the Calgary Advanced Technology Centre, whom some of us met earlier in the day. Dr. Anger, we very much want to welcome you here. I am sure you have observed our format and so we would welcome you to move into your introductory remarks. I think you saw this morning that the committee probably enjoys dialogue more than a lengthy presentation.

Dr. Clifford D. Anger (ITRES Research Ltd.): We will do our best. Thank you very much. It is a pleasure to be here. I would like to especially thank you for asking us. This is the first time that I am aware of where the Canadian space science community has been asked by a House of Commons committee or a House of Commons organization to offer opinions on the future of Canada's space program. The invitation is most welcome, I can assure you, and I hope it is a sign of good things to come.

I would also like to say how much I regret the fact that my colleague from the University of Calgary, Dr. Leroy Cogger, was prevented by illness from being here this afternoon. I would commend his brief to you very highly. It makes a number of very hard-hitting points. In his absence I am sure my colleagues who are here from the

[Translation]

La haute technologie, c'est un secteur industriel en croissance, et en même temps, c'est quelque chose de—j'allais dire payant, et à certains égards, c'est d'ailleurs vrai. Les revenus tirés de ce genre d'activité sont excessifs si l'on considère que nous avons pu passer de 81 millions de dollars en 1982 à plus d'un demi-milliard de dollars en l'espace de quatre ou cinq ans. Pour l'année à venir, l'industrie prévoit de dépasser le milliard de dollars. Autrement dit, une croissance effrénée, et des bénéfices considérables sur les investissements.

La diversification, à l'heure actuelle c'est la clé, et nous essayons d'attirer d'autres industries. Bien sûr, nous ne nous heurtons pas seulement à la concurrence des gens du coin de la rue, mais du reste du monde. Pour le faire efficacement, il faut faire les choses mieux et plus intelligemment, c'est la raison d'être de cette nouvelle technologie. Pour nous c'est une clé, et nous allons faire tout ce que nous pourrions pour nous en servir.

Le président: Merci beaucoup.

M. Meiklejohn: Merci. J'ai envoyé un exemplaire de ce mémoire à chacun d'entre vous. Il vous donnera une meilleure idée des compagnies qui existent dans la province et de leurs entreprises.

Encore une fois, merci.

Le président: La séance est levée jusqu'à 14 heures.

SÉANCE DE L'APRÈS-MIDI

Le président: La séance est de nouveau ouverte. Il est maintenant 14 heures, soit l'heure que nous avons fixée pour le début de la séance.

Nous avons devant nous le docteur Anger du *Calgary Advanced Technology Centre* que quelques-uns d'entre nous ont déjà rencontré plus tôt aujourd'hui. Docteur Anger, nous vous souhaitons la bienvenue. Vous savez déjà comment se déroulent nos séances et je vous demande donc de nous présenter vos arguments. Vous avez déjà constaté ce matin que le Comité préfère le dialogue aux cours magistraux.

M. Clifford D. Anger (ITRES Research Ltd.): Nous ferons de notre mieux. Merci beaucoup. Heureux d'être ici. Je tiens à vous remercier de nous avoir invités. C'est la première fois, que je sache, que les intervenants du milieu des sciences spatiales du Canada sont invités à comparaître devant un comité de la Chambre des communes pour faire part de leurs idées concernant l'avenir du programme spatial canadien. Nous osons espérer que cela augure bien pour l'avenir.

Malheureusement, mon collègue de l'Université de Calgary, le docteur Leroy Cogger, est souffrant et n'a pas pu venir. Je vous recommande vivement de lire son mémoire. Vous y trouverez de nombreux arguments frappants. En son absence, je suis sûr que mes autres collègues, tout aussi bien que moi-même, seront heureux

[Texte]

scientific community and I, too, would be more than happy to answer any questions or to discuss it if it comes up later.

Perhaps just a word of introduction about my own background. I have been principal investigator for two space instrument projects since 1971 with ISIS and last year with the launch of the Swedish Viking satellite that had a Canadian instrument on board. I have also been a member of the imaging team for the Galileo mission, which is the next mission to Jupiter, a major project of NASA's. In that context I have had an opportunity to observe space science programs.

The other thing that might be relevant about my background is that I have been pursuing business interests on a half-time basis on leave from the University of Calgary for several years, looking at commercial applications of space technology. I am here under my company's name of ITRES Research Ltd. I am attempting to take a broad look in what I have to say to you as I have been able to wrap my thinking around in respect of Canada's space program: what it has been, seems to be, and will be in the future.

I would like to cover three points. I would like to review and assess the possible objectives that a country such as Canada might have in carrying out a space program. After that, I would like to talk about what kinds of space projects would logically flow from such objectives, compare these with future projects, and then briefly touch on what I see flowing from this: a framework for Canada's space program.

That is a rather tall order in a short time. I do have some deeply felt points to make throughout this. I will try to be as swift as possible.

The obvious objective is that of scientific exploration. That immediately raises the question of whether vehicles should be manned or not. I would like to say I share the view that man will someday look out from the stars. I am very much looking forward, over the next decade, to looking out from Jupiter back at earth and seeing it as a faint evening star in the skyscape. We expect the Galileo spacecraft will be able to do this.

It is worth mentioning that from the practical scientific viewpoint, unmanned exploration is usually the most effective way of carrying out space science. It certainly gives you the most bang for the buck in terms of scientific results.

Another motivation is international co-operation. I think space science co-operation among countries has a great potential to lead the way to world peace. I am not sure if we, in the community and perhaps the public, realize how much of an international environment there is in scientific communities, especially in the space science community. Outlooks certainly transcend national boundaries, and there is a very close international co-

[Traduction]

de répondre à toutes questions que vous auriez à ce propos ou d'engager un dialogue un peu plus tard.

Je me présente donc. J'ai été principal enquêteur au niveau de deux projets d'instruments sidéraux depuis 1971, tout d'abord avec ISIS, puis l'an dernier avec le lancement du satellite suédois Viking qui a emporté un instrument canadien à son bord. J'ai aussi été membre de l'équipe responsable des images dans le cadre de la mission Galilée, la prochaine mission vers Jupiter, un projet important de la NASA. Dans ce contexte, j'ai eu l'occasion d'observer bien des programmes de science spatiale.

Depuis quelques années déjà, je travaille à temps partiel seulement pour l'Université de Calgary; pendant mes temps libres, je cherche à trouver des applications commerciales pour la technologie spatiale. Je suis ici à titre de représentant de ma propre société *ITRES Research Ltd.* Je tenterai donc de vous donner une idée assez générale de ce que je pense du programme spatial canadien: ce qu'il fut, ce qu'il semble être aujourd'hui et ce qu'il semble vouloir devenir.

J'ai donc trois volets à vous présenter. Tout d'abord, résumer et évaluer quels pourraient être les objectifs possibles qu'un pays comme le Canada voudrait peut-être adopter en matière de programme spatial. Ensuite, j'aimerais vous toucher un mot du genre de projets qui découleraient logiquement de ces objectifs, les comparer aux projets futurs pour ensuite vous dire quelles sont les conséquences que j'en prévois: un cadre pour le programme spatial canadien.

C'est beaucoup pour le peu de temps que nous avons. Je vous présenterai aussi certaines choses qui me tiennent vraiment à coeur. Je ferai aussi vite que possible.

L'objectif évident, c'est l'exploration scientifique. On se pose alors immédiatement la question de savoir si l'homme devrait occuper ces véhicules ou non. Je tiens à souligner que je partage, avec d'autres, l'idée qu'un jour l'homme nous regardera depuis les étoiles. Pendant la prochaine décennie, j'ai bien hâte de voir, depuis Jupiter, la terre poindre à l'horizon comme une petite étoile du berger. Nous espérons que l'aéronef Galilée nous permettra de le faire.

Du point de vue pratique et scientifique, il est habituellement beaucoup plus efficace de confier l'exploration spatiale à des véhicules inhabités. Pour ce qui est des résultats scientifiques ainsi obtenus, vous en obtenez beaucoup plus pour votre dollar.

Il y a ensuite la coopération internationale. Je crois que la coopération internationale dans le domaine de l'exploration spatiale nous offre un potentiel intéressant pour enfin atteindre la paix mondiale. Je ne sais pas si nous, les scientifiques en particulier et la population du pays en général, nous rendons compte du climat international qui existe dans les diverses communautés scientifiques et plus particulièrement dans la communauté

[Text]

operative activity taking place in space science. In ten years or so, we will look back at this as the thing that built the bridges of international understanding that led the way toward world peace, so I think we can look at international co-operation as being a very significant motivation for space projects.

There are applications projects. We depend heavily on space now for our meteorological satellites, for remote sensing, for communications. One could never, in this day and age, suggest that those should be anything but a major part of a country's space program. There is the general aspect of using space activity as a means of bettering mankind. There are lots of opportunities, and I believe Canada has taken a lead in some of these in bettering the developing country environments in the communications and remote-sensing areas. There are lots of opportunities to do more, which would be of great benefit, I think, to the world, and through that would reflect back to the benefit of Canada. Therefore, that is another motivation.

• 1405

Of course, the ones you probably hear the most about, and are often used as the main justification for governments putting money into space programs, are technological advancement and the stimulation of business. One needs to ask: Is that an end in itself? If so, then there are lots of ways one could think of to spend money to advance technology.

It is my belief that programs such as this need more than simply a statement that they are going to boost technology. There needs to be a tie-in to some of these other aspects; particularly, the most fruitful programs, certainly in my experience, come about when there is a tie-in with the science. It is not just technology out there on its own for the sake of technology, but there is a scientific justification, there is a scientific need, and questions being asked and answered through the technological activity; or that there are specific applications that are needed, and the technology is motivated by business reasons or international, co-operative reasons.

• When you have something else to back it up, then it is good. That is one reason I want to go through this list, because so often it is said that we must do this because it is going to boost our technology. There needs to be more than that.

An example, just so one can see how that applies, is the case of the space station. We argue that the robotics and the electronic vision and all of those things are very important technologies for Canada, and we should be in there in a major way exploiting these technologies.

[Translation]

des sciences spatiales. Notre vision va au-delà des frontières nationales et il y a une activité d'intense collaboration internationale qui a lieu dans cette communauté scientifique. Dans une dizaine d'années, nous pourrions effectuer un petit retour en arrière et constater que c'est ce qui a permis aux nations de se comprendre, ouvrant ainsi la voie à la paix mondiale. Alors, je crois que nous pouvons dire que la collaboration internationale est l'une des visées principales des projets d'exploration spatiale.

Il y a aussi le côté pratique des choses. Nous comptons maintenant énormément sur nos satellites pour la météo, la télédétection et les sondages et les communications. Personne, aujourd'hui, n'osera plus dire que ces choses ne devraient pas constituer la composante principale d'un programme spatial de tout pays donné. Il y a ce sentiment général que notre activité dans l'espace devrait servir à améliorer le sort de l'humanité. Le potentiel est énorme et je crois que le Canada a pris les devants dans certains de ces domaines en améliorant les choses pour les pays en voie de développement dans le domaine des communications et de la télédétection. On peut en faire encore beaucoup plus et cela serait très avantageux pour le monde entier et ne pourrait qu'être avantageux pour le Canada. C'est donc là une autre source de motivation.

Évidemment, les raisons dont vous entendez parler le plus souvent et dont on se sert pour justifier le fait que les gouvernements investissent dans les programmes spatiaux, ce sont les progrès technologiques et la stimulation du commerce. Il faut se demander si c'est là une fin en soi. Si c'est le cas, il y a bien d'autres façons aussi d'investir ses fonds pour faire progresser la technologie.

À mon avis, il ne faut pas s'arrêter au simple aspect technologique pour justifier ce genre de programme. Il faut faire le lien avec d'autres aspects des choses; d'après ma propre expérience, les programmes les plus fructueux voient le jour lorsqu'un lien s'établit avec la science. On ne fait pas de la technologie pour la technologie car il y a aussi cette justification scientifique, ce besoin scientifique qui existent et les questions qui se posent et auxquelles on trouve réponse grâce à cette activité technologique; il y a ensuite certaines applications spécifiques dont on a besoin et la technologie se développe alors pour des raisons commerciales ou des raisons de collaboration internationale.

C'est beaucoup mieux lorsqu'on a plus qu'une raison qui nous pousse à faire quelque chose. C'est pour cela que je veux faire défiler un peu la liste parce qu'on nous dit tellement souvent qu'il faut faire ceci ou cela parce que cela va améliorer notre technologie. Mais cela prend quand même des raisons plus sérieuses.

Par exemple, il y a le cas de la station spatiale. Il y a l'argument de la robotique et de la vision électronique, selon laquelle et toutes ces choses sont des technologies très importantes pour le Canada et que nous devrions tout faire pour exploiter ces technologies.

[Texte]

If our objective were to boost Canada's capabilities, we might look at the general field of robotics. Canada has some expertise in a field called telepresence, where you have robots, but you have them far away from you, and you have to learn ways of controlling those robots from a distance so that the operator has all of the kind of faculties he would have if he were right there doing the job himself. That is a field of great significance for the future in robotics. Canada could decide that this was going to be a major thrust, that there were advantages for Canada to develop in that field.

If that were the case, then instead of simply saying we are going to be in that space station doing telepresence, we would say we are going to have a national telepresence robotics program. In the context of that program, we would have the universities involved, we would have industry involved, we would have small business involved. We would have a broad base of research on which this advancement was going to take place. We do not see that, so there is obviously a need for re-examining objectives from the point of view of our space program.

Of course, the furtherance of military objectives has, I think, been much more prominent in decisions about major space programs in other countries than many of us in the scientific community have realized. I think there was obviously a major impact there on the decisions about the space shuttle, and I suspect on the space station as well.

Just a brief comment there; that in this age where we have gone from carrying sticks, to bigger sticks, to bigger sticks, to guided sticks, and now to the contemplation of self-guiding sticks that will seek out the opponent on their own, or literally at the word of their master. . . In this kind of environment which brings visions of the sorcerer's apprentice to mind, certainly for myself, I think we have to say that at some point this has to stop. This mad rush of technology after more and more destructive capability has to be re-examined and reassessed. It cannot just keep on multiplying indefinitely like the sorcerer's apprentice. I think Canada has decided for good reason that it is not going to be involved in the militarization of space, and hence I think we would say that is not a proper objective for a Canadian space program.

Of course, many programs are dominated by simply responding to national fears, or to political pressures. We might say that we are not vulnerable to that kind of thing, but if you look at some of the arguments you often hear about the space station. . . I have heard it said that we cannot afford to stay out of it. It is going ahead and we have to be in it, because the world is going to pass us by if we do not get involved. I question whether that is a legitimate basis for defining what Canada's space program should be.

[Traduction]

Si notre objectif était d'améliorer le potentiel du Canada, nous pourrions aussi nous tourner vers le domaine de la robotique en général. Le Canada a quelque expérience dans le domaine de la téléprésence, où il y a des robots, mais où ces robots sont très éloignés de vous, où il vous faut apprendre comment manipuler ces robots à distance, ce qui signifie que l'opérateur a toutes sortes de facultés qu'il aurait s'il était sur place à faire le travail lui-même. C'est un aspect très important pour l'avenir de la robotique. Le Canada pourrait décider d'effectuer une poussée importante dans ce domaine et qu'il aurait avantage à le faire.

Si tel était le cas, au lieu tout simplement de nous dire que nous allons faire un peu de téléprésence dans cette station spatiale, nous pourrions nous doter d'un programme national de téléprésence en robotique. Dans le contexte de ce programme, on ferait appel aux universités, à l'industrie et à la petite entreprise. Nous aurions alors une large base de recherche sur laquelle fonder nos progrès. Or rien de tout cela ne se réalise, alors il nous faut, de toute évidence, revoir nos objectifs au niveau du programme spatial.

Évidemment, je crois que l'atteinte d'objectifs militaires a eu beaucoup plus de poids dans certaines décisions concernant les grands programmes spatiaux adoptés par d'autres pays, beaucoup plus que ne s'en sont rendus compte beaucoup d'entre nous de la communauté scientifique. Je crois que, de toute évidence, ces objectifs ont eu des répercussions majeures au niveau des décisions prises à propos de la navette spatiale ainsi qu'au niveau de la station spatiale.

Un bref commentaire: à cette époque où nous sommes passés du bâton, au gros bâton, au bâton encore plus gros, pour en aboutir à des bâtons téléguidés et maintenant autoguidés qui attaqueront l'adversaire d'eux-mêmes ou, littéralement, obéir ont à la voix de leur maître. . . Dans un tel contexte, je revois l'apprenti sorcier et je me dis qu'il faut bien que cela s'arrête quelque part. Cette course effrénée à la technologie avec un potentiel de plus en plus destructeur doit être étudié et réévalué. On ne peut pas faire comme l'apprenti sorcier et tout laisser se multiplier indéfiniment. Je crois que le Canada a décidé à bon escient de ne pas collaborer à la militarisation de l'espace et je crois donc qu'on pourrait dire que ce n'est pas là un objectif pertinent pour le programme spatial canadien.

Évidemment, beaucoup de programmes n'existent que pour faire taire certaines peurs nationales ou pour répondre à certaines pressions politiques. On peut peut-être dire que nous sommes au-dessus de tout cela, mais si vous prenez le temps d'analyser certains arguments que l'on entend à propos de cette station spatiale. . . Il y en a qui disent que nous n'avons tout simplement pas les moyens de ne pas y participer. Les choses avancent et il nous faut embarquer si nous ne voulons pas que le reste du monde nous laisse loin derrière. Je ne crois pas qu'il s'agisse là d'une base

[Text]

[Translation]

légitime sur laquelle fonder une définition de ce que devrait être le programme spatial canadien.

• 1410

If we review those projects now, from the point of view of what objectives we really feel we should have—look at some of the current projects and past projects that we have had in Canada and stack them up against these various objectives, and see whether they conform to the objectives we like or to the ones that we do not like. It is a kind of interesting exercise. We could start with RADARSAT and MSAT, which are very much on people's minds these days. They look to me like good and sound applications projects. If they can be justified economically, they could be very good.

One of the criticisms, however, of programs like this in the past, such as the Canadarm, is that they have been carried out in a technological vacuum. They have been carried out in a little closet with their own technology, but have not taken advantage of the tremendous opportunity that would be there, to have collaboration with universities and collaboration with this education and training process that we have agreed is so important.

We have agreed it is very important that there be visible opportunities for students. If we do not watch out, RADARSAT and MSAT, like the Canadarm, could proceed on that same basis, just like technology programs being boosted by government departments that only have a mandate in relation to the technology and the applications, and ignoring the tremendous opportunity that is there for synergism with the universities. I will come back to that kind of point in my conclusions.

We have past programs such as ISIS and the Swedish Viking satellite, and a future project that looks as if it is going to go ahead with the Soviets on their INTERBALL, an international scientific satellite program. Those, I think, fit very well into the category of international co-operation and scientific exploration. They had a good sound scientific basis and they brought about some very, very fruitful and interesting collaborations. As I said before, the Canadian involvement in the Soviet mission, which flowed out of the success of the Viking mission, could help to build further bridges that could be very important in the long run for world peace.

What about the space shuttle? It was conceived of and advertised as the ultimate system for low-cost launching of anything you cared to put into space, and we know now that it was, if not deliberately misrepresented—and I suspect not—something of a pipe dream. There were many people in the scientific community uneasy about it, but it was of course the only show in town and the scientists, I think, did the very best they could to try to think of useful things that could be done in that environment.

Si nous revoyions maintenant ces projets, du point de vue des objectifs que nous croyons devoir fixer... étudions certains des projets actuels et certains des projets antérieurs que nous avons eus au Canada et comparons-les à ces divers objectifs et demandons-nous s'ils sont vraiment conformes à ces objectifs que nous aimons ou à ceux que nous n'aimons pas. C'est un exercice très intéressant. On pourrait commencer par RADARSAT et MSAT qui intéressent beaucoup les gens aujourd'hui. À mon avis, ce sont-là de bons projets, des projets sains. Si on peut les justifier économiquement, cela pourrait-être de très bons projets.

Une des critiques, cependant, que l'on peut formuler à l'égard de projets antérieurs, comme le bras articulé *Canadarm*, c'est que ces projets se sont déroulés dans un vide technologique. Ces projets ont été réalisés dans un petit monde à part ayant sa propre technologie sans profiter du potentiel énorme qu'il y avait de collaborer avec les universités ou de collaborer à ces projets d'éducation et de formation que nous avons tous, d'un commun accord, trouvés si importants.

Nous avons été d'accord pour dire que c'est très important qu'il y ait des projets visibles pour intéresser les étudiants. Si nous ne prenons pas nos précautions, RADARSAT et MSAT pourraient nous mener dans la même voie que le *Canadarm*, tout comme ces programmes de technologie mis de l'avant par certains ministères qui n'ont un mandat qu'au niveau de la technologie et de ses applications et qui ignorent ce potentiel énorme qu'il y a de créer une synergie avec les universités. J'y reviendrai dans ma conclusion.

Par le passé nous avons eu des programmes comme ISIS et Viking, le satellite suédois, auquel j'ajoute INTERBALL, le projet que semblent vouloir réaliser les Soviets, un programme de satellite scientifique international. Je crois que ces projets font bien partie de la catégorie collaboration internationale et exploration scientifique. Ces projets ont une bonne base scientifique et ont entraîné une collaboration extrêmement fructueuse et intéressante. Comme je l'ai dit tantôt, la participation canadienne à la mission soviétique, conséquence de la mission Viking, pourrait nous aider à construire d'autres ponts très importants, à long terme, pour l'édification de la paix mondiale.

Et la navette spatiale? À l'origine elle était conçue et vantée comme étant le système *nec plus ultra* pour lancer à bon compte tout ce que vous voudriez faire circuler dans l'espace, mais nous savons maintenant que même si on ne nous a pas trompés de propos délibéré, et je crois que tous étaient de bonne foi, certains voyaient peut-être la vie un peu trop en rose. Il y a bien des scientifiques qui se sentaient mal à l'aise, mais c'était le seul projet d'importance et je crois bien que les scientifiques ont fait de leur mieux pour trouver des projets quand même utiles dans le contexte.

[Texte]

We can look back now and see that it soaked up so much money in the U.S. program that the scientific program in the U.S. suffered very deeply and is still suffering—of course, even more since the *Challenger* tragedy. I do not think it takes a great leap of imagination to ask whether the space station is not going in the same direction. I know that the scientific community in the U.S. is very concerned about the space station. They are very skeptical that it will really be able to do anything like what it claims under the budget that is being suggested for it. There are suggestions that it may be withdrawn or drastically modified, so Canada is, I think, in terms of its involvement in that, in a situation of great vulnerability.

With regard to the European Space Agency and Canada's general involvement and prospects for future involvement there, I can say from a year's experience in Europe on sabbatical leave, while the Viking was in its operational phase, that I am extremely impressed with the European program because it is science based.

I remember some years ago, after the war, the co-operative nature of the Europeans space activities amused us. It seemed that they spent all their time trying to co-operate and not very much of their time actually doing anything. However, those efforts at co-operation have over the years paid off in dramatic ways. I think it is an example for us of a program that is very well based, and one that we could well seek to get more deeply involved in.

• 1415

If you take a look at this in the context of what it means regarding Canada's space program, on the space agency, the answer is yes. If it is properly founded and is capable of bringing the science and technology activities together, then it should be done. It will, I hope, remove some of the inter-agency rivalries that have tended to keep things so compartmentalized and worked against the right kind of synergism.

As for international co-operation, we favour it. It is a real plus for Canada. We need a lot more of it, a much more broadly based space program with as much emphasis on international co-operation as possible.

As to applications projects, Canada has a lead in certain areas. It has done very well and promises to continue doing well. They should certainly be encouraged and not allowed to suffer because of commitments to things like the space station.

The single biggest point I would like to make today has to do with university-industry co-operation. There is a lot of lip service given to it. It is seen on all sides as very desirable, but I can say categorically that the structure of government programs has been such as to discourage that

[Traduction]

En rétrospective, nous constatons que ce projet a accaparé une telle portion des fonds consacrés au programme américain que le programme scientifique américain a souffert énormément et souffre toujours, évidemment encore plus depuis la tragédie du *Challenger*. Cela ne prend pas une tête à Papineau pour se demander si la station spatiale ne prend pas exactement cette même orientation. Je sais que le milieu scientifique américain s'inquiète beaucoup de cette station spatiale. Le scepticisme règne et on se demande si les budgets qu'on va y consacrer permettront de réaliser tout ce qu'on prévoit. On dit même que le programme ne se réalisera pas ou qu'il sera amputé de façon draconienne et le Canada, de par sa participation, se retrouve donc dans une situation qui le rend très vulnérable.

Pour ce qui est de l'Agence spatiale européenne et de la participation générale du Canada ainsi que des perspectives d'avenir à ce niveau, d'après ce que j'ai vu en Europe pendant mon année de congé sabbatique, pendant que Viking se trouvait dans sa phase opérationnelle, je puis dire que j'ai trouvé le programme européen très impressionnant à cause de sa base scientifique.

Je me rappelle il y a quelques années et, après la guerre, que la nature coopérative de l'activité spatiale européenne avait l'heur de nous amuser. Ces gens semblaient passer tout leur temps à coopérer et très peu de temps à réaliser quoi que ce soit de concret. Cependant, ces tentatives de coopération connaissent maintenant un aboutissement théâtral. Voilà pour nous, l'exemple de ce qu'on peut faire avec des bases solides, et c'est un programme auquel nous devrions vraiment chercher à participer davantage.

Si l'on regarde cela dans le contexte de ce que cela signifie pour le Programme spatial canadien, ou l'Agence spatiale, la réponse est positive. Si la base est solide et permet un rapprochement entre les activités scientifiques et technologiques, alors, il faudrait le faire. J'ose espérer que cela fera disparaître certaines rivalités entre les agences qui ont eu tendance à trop compartimenter les choses, nuisant ainsi à la synergie de la chose.

Quant à la coopération internationale, nous nous prononçons en sa faveur. C'est un véritable actif pour le Canada. Il nous en faut beaucoup plus, un programme spatial avec une base beaucoup plus large et qui mette le plus possible l'accent sur la collaboration internationale.

Quant aux projets de réalisations, le Canada montre la voie dans certains domaines. Il a très bien tiré son épingle du jeu et l'avenir est prometteur. On devrait certainement encourager ce genre de projet qui ne devrait pas souffrir à cause de certains engagements qui ont été pris au niveau de certains projets comme la station spatiale.

Enfin, la question la plus importante que je voudrais soulever ici aujourd'hui a trait à la collaboration entre l'université et l'industrie. Au niveau des principes, tous sont pour. Tous disent qu'il s'agit là d'une chose évidemment désirable, mais je puis déclarer

[Text]

process. There is very little of it that takes place. We are missing a tremendous opportunity by not having something better going on in that area. I say that from both a business point of view and a university point of view. Small business involvement certainly should be there. I know it is supposed to be there in the space station. From a small business point of view, I have not seen any very dramatic evidence of that taking place.

Therefore, if you look at the whole structure of the space station activity, although I can see a lot of interesting technology, I would say it ought to be de-emphasized. Canada should try to cover its bets because there is a real risk that it will get altered. We want to make sure that whatever we do in that space station area, something will still be worthwhile and viable even if the space station does not go.

The Chairman: Thank you very much, Dr. Anger.

• 1419

• 1440

The Chairman: I am now going to re-open this meeting. Dr. Anger, I want to thank you very much. Our time is running short and we want to move on. I hope you will stay with us for the rest of the afternoon, and maybe over coffee we can chat further.

I would now like to invite Mr. Bullock to the address the committee. We welcome your presence and invite you to make an opening statement.

Mr. Ralph Bullock (Vice-President, Engineering and Quality, Bristol Aerospace Limited): Thank you, Mr. Chairman. I am pleased to be here. I would like to introduce Bristol Aerospace and the activities of our company in space.

Bristol Aerospace is located in Winnipeg. We have been involved in space activities for some 30 years now, a period of time which probably surpasses the length of the existence of most of the companies in Canada that are involved in space activities. We have been significantly involved with NASA for the past 20 years.

Space represents about 5% to 10% of the total business we do at Bristol. The space activities we are engaged in are predominantly in support of space science activities. Since most of our activities have been oriented in support of space science, I would just like to say a few words about the nature of our perception of space science in Canada.

I believe it is rather widely known that because of the Canadian geographical location we have been highly susceptible to being drawn into space science activities, with the north magnetic pole and lots of auroral activity over the Canadian geographical territory. This has led us to a rather substantial capability in communications to

[Translation]

catégoriquement que les programmes du gouvernement sont structurés de façon à décourager cette collaboration. Il y en a très peu. Nous laissons s'échapper une occasion unique en ne faisant pas mieux à ce niveau. Et cela vaut tant du côté de l'industrie que de l'université. On ne devrait pas non plus oublier la participation de la petite entreprise. Je sais que cette participation est prévue dans le cadre de la station spatiale. Mais où sont donc les preuves de cette participation de la petite entreprise?

Donc, si on prend l'ensemble de l'activité entourant cette station spatiale, même s'il y a beaucoup de choses intéressantes au niveau de la technologie, à mon avis, il faudrait mettre l'accent ailleurs. Le Canada devrait prévoir des solutions de rechange, car la situation risque fort de changer. Nous voulons être sûrs, quoi que nous fassions dans le contexte de cette station spatiale, qu'il nous restera quand même quelque chose de valable et de rentable même si le projet de station spatiale ne se réalise pas.

Le président: Merci beaucoup, monsieur Anger.

Le président: La séance est maintenant rouverte. Monsieur Anger, je vous remercie beaucoup. Le temps passe et il nous faut avancer. J'espère que vous resterez ici cet après-midi et nous pourrions peut-être échanger en prenant un café.

J'invite maintenant M. Bullock à nous adresser la parole. Vous êtes le bienvenu et nous attendons votre déclaration liminaire.

M. Ralph Bullock (vice-président, Engineering and Quality, Bristol Aerospace Limited): Merci, monsieur le président. Heureux d'être ici. Je vous présente *Bristol Aerospace* et les activités spatiales de notre compagnie.

Bristol Aerospace est située à Winnipeg. Nous nous occupons du secteur spatial depuis quelque 30 ans déjà; c'est dire que notre durée dépasse largement l'existence de la plupart des compagnies situées au Canada qui s'occupent de pareille activité. Nous travaillons avec la NASA depuis 20 ans déjà.

L'espace représente de 5 à 10 p. 100 du chiffre d'affaires global de *Bristol*. Les travaux que nous y effectuons viennent surtout appuyer certaines activités de sciences spatiales. Puisque la plupart de notre activité à ce niveau est orientée dans cette direction, j'aimerais tout simplement vous dire quelques mots à propos de notre perception des sciences spatiales au Canada.

Je crois bien que la plupart savent déjà qu'à cause de sa situation géographique, le Canada a tout naturellement été attiré vers le secteur des activités scientifiques dans l'espace: il y a le pôle nord magnétique, sans oublier toutes ces aurores boréales un peu partout sur notre territoire. Cela nous a amenés à nous concentrer dans le

[Texte]

the extent that we were the first country to develop a domestic satellite communication system.

It is perhaps less well known that it has also led us to the development of the tools for conducting space science activities.

• 1445

One of those tools my company has been very significantly associated with is the Black Brant, the high altitude research rocket. It is perhaps fair to point out that we are currently working with NASA actively on the development of Black Brant XII and we have under negotiation developments of Black Brant XIV and XV, so the vehicle is carrying on many years past its origins.

The Black Brant has now had something over 700 launches, about 400 of those in support of space science. It is the most widely used research rocket in the world, used by a number of American agencies including NASA, the United States Air Force, SANDIA Labs; it is used by several countries including the U.S., Canada, Germany, Sweden, France and others.

At the present time, Black Brants are almost 100% export. I think it is a significant characteristic of the space science program in Canada that it has spawned a number of products, such as the Black Brant, which have been very successful in world markets, and that has been one of the strengths of the Canadian Space Science Program.

So much for the history. I think the next point I would like to touch on is the changing role for space science in Canada.

The cancellation of the Rocket and Balloon Program two or three years ago and the closing of the Churchill Rocket Range, the closing of the Gimli Balloon Launch Facility, marked the end of an era. It has also led a number of the space science activities into some considerable difficulty, and I think you have heard much about that from some of the university people.

What it has done, though, in addition to causing problems, is it has caused us in this country to look at other ways of conducting our space science programs. We have turned to look at the use of shuttle through collaborative programs with NASA, and that was making some considerable progress when again, the rug was pulled out through the *Challenger* disaster, and the subsequent rescheduling and "reprioritizing" by NASA of shuttle deployment.

At this present time, it seems as though the opportunities for Canadian science payloads to catch rides on shuttle will indeed be few and far between.

One of the concepts that has been in development for the use of shuttle is one called FOCUS, which is a

[Traduction]

domaine des communications à un point tel que nous fûmes le premier pays à créer un réseau de communication interne par satellite.

On ne s'en rend peut-être pas autant compte, mais cela nous a aussi amenés à créer toutes sortes d'outils qui nous permettent de mener à bien des activités scientifiques dans l'espace.

Ma société a été très étroitement associée au projet *Black Brant*, la fusée de recherche en haute altitude. Je peux sans doute me permettre de vous signaler que nous travaillons présentement en étroite collaboration avec la NASA à la mise au point du *Black Brant XII* et que nous négocions la mise au point des modèles *Black Brant XIV* et *XV*; cette série de fusées aura donc eu une carrière beaucoup plus longue que prévu initialement.

Jusqu'à maintenant, plus de 700 fusées *Black Brant* ont été lancées dont environ 400 à l'appui des sciences spatiales. C'est la fusée de recherche la plus utilisée dans le monde, ayant été choisie par un certain nombre d'organismes américains dont la NASA, l'Armée de l'air américaine, les laboratoires SANDIA et par plusieurs pays dont les États-Unis, le Canada, l'Allemagne, la Suède, la France et d'autres encore.

À l'heure actuelle, toutes les fusées *Black Brant* sont destinées à l'exportation. Le programme canadien de sciences spatiales se distingue par le fait qu'il a donné naissance à un certain nombre de produits, dont les fusées *Black Brant*, qui ont été très favorablement accueillies sur les marchés mondiaux, et c'est là une des forces du programme.

Voilà pour l'historique. J'aimerais maintenant parler de l'évolution du rôle réservé aux sciences spatiales au Canada.

L'annulation du Programme des fusées et des ballons-sondes, il y a deux ou trois ans, et la fermeture du pas de lancement de fusées à Churchill et des installations de lancement de ballons-sondes à Gimli ont marqué la fin d'une ère. Ces décisions ont aussi placé nombre des activités liées aux sciences spatiales dans une situation très difficile, comme vous l'ont sans doute expliqué les porte-parole des universités.

En plus de créer des problèmes, ces décisions ont amené le Canada à trouver d'autres orientations pour nos programmes de sciences spatiales. Nous envisagions depuis d'utiliser la navette dans le cadre de programmes en collaboration avec la NASA et les progrès réalisés étaient encourageants quand le désastre du *Challenger* et le remaniement subséquent du calendrier et des priorités de déploiement de la navette par la NASA sont venus tout remettre en question.

Pour l'instant, tout porte à croire que le Canada aura à l'avenir peu d'occasions de placer des charges payantes scientifiques à bord de la navette.

On envisage maintenant la possibilité d'utiliser la navette pour le lancement de plate-formes scientifiques

[Text]

scientific satellite platform that is fairly adaptable; it can change orbits and it can accommodate a wide variety of different experiments.

This program has found considerable enthusiasm amongst Canadian space scientists and in discussions with a number of American space scientists has now, we understand, received considerable enthusiasm from those scientists in the U.S., to the extent that there are tentative plans being developed whereby the U.S. might make available a small expendable launch rocket to provide a launch in lieu of availability of the shuttle, to get the program started.

This is the kind of thing that would allow a space scientist in Canada a fairly short turn-around program analogous to the rocket programs and would be very helpful, particularly to those people in universities.

However, the difficulty with that program is that it needs a launcher. The opportunities on shuttle, as I mentioned, will be few and far between and at the present time, there is not an economical small satellite launch vehicle available.

That leads me to the next point I would like to touch on. Canada has the technology to develop an expendable launch vehicle. We have a solid propulsion capability in this country which is world class; it is as good as anything that is available elsewhere in the world, as long as we are talking about relatively small rockets and not shuttle booster size or Minuteman size type of rocket vehicles.

Such an activity has not been considered in this country and I think this stems back through a number of years, and I will spend just a moment tracing perhaps a bit of the history.

• 1455

When Dr. Chapman spelled out a space philosophy for Canada aimed at supporting the concept of developing a domestic communications satellite technology, he suggested the development of a launch capability in Canada was clearly a foolish thing to do because it was so expensive. The infrastructure support required would be well beyond Canada's means. Some 20 years ago when he pronounced that policy, I believe he was absolutely correct. I think the situation may have changed since then. We have developed a propulsion capability in this country and the costs of doing things for small satellites have come down substantially.

Nonetheless, we have not changed our philosophical attitude in this country to the present time. We still believe perhaps we ought not to have a launch capability. I guess we are suggesting now is a good time to change

[Translation]

satellisées relativement adaptables, mieux connues sous le nom *FOCUS*. Ces plates-formes peuvent changer d'orbite et accueillir toute une gamme d'expériences différentes.

Ce programme a été accueilli avec énormément d'enthousiasme par les chercheurs canadiens spécialisés en sciences spatiales et nos discussions avec leurs homologues américains nous ont permis de constater qu'ils sont eux aussi très enthousiasmés, à tel point qu'on prévoit maintenant que les États-Unis pourraient accélérer le lancement du programme en mettant à la disposition de ses promoteurs une petite fusée de lancement non récupérable en attendant le prochain départ de la navette.

Le recours à ce genre de vecteur permettrait aux chercheurs canadiens spécialisés en sciences spatiales de mener à bonne fin des expériences dans un laps de temps comparable à celui des expériences menées au moyen de fusées, ce qui serait très utile particulièrement pour les chercheurs universitaires.

Toutefois, l'inconvénient de ce programme c'est qu'il exige un lanceur. Comme je l'ai déjà dit, l'accès à la navette sera très limité et, pour l'instant, il n'existe pas de petits lanceurs de satellites d'utilisation peu coûteuse.

Cela m'amène au prochain point que j'aimerais aborder. Le Canada a la technologie nécessaire pour mettre au point un véhicule de lancement non récupérable. Au Canada nous avons une capacité solide et de calibre international dans le domaine de la propulsion. Si nous parlons de fusées relativement petites plutôt que de la catégorie de fusées à poudre du genre utilisées pour le lancement de la navette ou de fusées de lancement de la taille du *Minuteman*, notre savoir-faire soutient très bien la comparaison avec ce qui se fait ailleurs dans le monde.

Au Canada, nous avons très peu mis l'accent sur des projets de ce genre et, comme ce désintérêt ne date pas d'hier, j'aimerais prendre quelques minutes pour vous faire un bref historique.

Quand M. Chapman a énoncé les grandes lignes d'une éventuelle politique spatiale canadienne qui favoriserait la mise au point de techniques canadiennes de télécommunications par satellite, il a soutenu qu'il serait idiot pour le Canada de songer à se doter d'une capacité de lancement, compte tenu des investissements massifs requis. Le Canada n'aurait jamais eu les ressources nécessaires pour soutenir un tel projet. Quand M. Chapman a énoncé cette politique il y a vingt ans, je croyais qu'il avait absolument raison. Or, je crois que la situation a changé depuis. Nous avons acquis un savoir-faire certain dans le domaine de la propulsion, et les coûts associés au lancement de petits satellites ont diminué sensiblement.

Malgré cela, nous n'avons pas encore repensé nos positions philosophiques à cet égard. Nous continuons de croire que nous ne devrions pas nous doter d'une capacité de lancement. Pour notre part, nous sommes d'avis que le

[Texte]

our attitude and to reconsider the possibilities of developing an expendable launch vehicle in Canada. We believe this would provide support for science programs such as the FOCUS program I just mentioned. It would also give Canadians and other possible customers elsewhere in the world opportunities to launch earth-resource satellites, materials-processing satellites, communications satellites and others that are rather expensive to launch on shuttle, Ariane or some of the rockets designed to launch large payloads.

I would like to touch on the policy as it has evolved in Canada with respect to space activities. At the time Dr. Chapman expressed his philosophy, the results of the activities in communications satellites was the combining of science and technology activities to develop a capability of use to Canadians.

Since that time the policy has drifted. We are now putting somewhat less emphasis on science. I am not suggesting all our emphasis should go on science, but I think we must keep a fair share of our activity on the scientific side. We are putting most of our emphasis on technology and we are no longer putting our greatest emphasis on those programs that will be of benefit to Canadians, of at least direct benefit to Canadians. We are putting emphasis on technology programs for the sake of learning the technology in the hope that there will be spin-offs from learning that technology, which will be of benefit to Canadians. I think perhaps it is time to reconsider the policy and consider those programs that will have some direct benefit for Canada, rather than just for those neighbours of ours for whom we developed the technology.

The final point I would like to touch upon stems from the experience we in industry have had in dealing with government about space programs. I refer to the creation of the space agency.

We have had a fairly fractured way of going about getting space programs inaugurated. A number of different government departments have been responsible for different segments. This has caused those of us in industry to have to run around from one office to another and spend a lot of time in Ottawa. It is presumed the creation of a space agency will solve all these problems, but I suggest we should be a little skeptical of it. Unless we are very careful in the way a space agency is structured, we will simply add an additional layer of bureaucracy on top of those that already exist and make life even more difficult for those of us who wish to get involved in Canadian space programs.

I do not have a particular cure for that problem, but I would suggest to those of you who are in the law-making business to be very careful about how it is structured from that perspective. Thank you.

The Chairman: Thank you very much, Mr. Bullock. I am wonder if we could come back to the launching capability you were talking about in the middle part of

[Traduction]

moment est venu de réexaminer ces positions et d'envisager la possibilité de mettre au point au Canada un véhicule de lancement non récupérable. Ce serait une façon d'appuyer les programmes scientifiques, dont le programme *FOCUS*, dont je viens de parler. Du même coup, les Canadiens et d'éventuels clients d'autres pays pourraient lancer des satellites d'observation de ressources terrestres, des plates-formes satellisées pour l'élaboration des matériaux, des satellites de télécommunications, entre autres, dont le lancement au moyen de la navette, de la fusée Ariane ou d'autres fusées conçues pour la mise en orbite de charges utiles volumineuses s'avère très onéreux.

J'aimerais vous expliquer brièvement l'évolution de la politique au Canada en matière d'activités spatiales. Quand M. Chapman a pris position, les activités liées aux télécommunications par satellites avaient favorisé la convergence des activités scientifiques et technologiques propres à assurer une capacité d'utilisation au Canada.

Depuis cette époque, la politique a dérivé. Nous mettons moins l'accent sur la science. Je ne dis pas que tous nos efforts devraient porter sur la science, mais j'estime que nous devons conserver à nos activités une dimension scientifique. Nous mettons surtout l'accent sur la technologie et nous n'accordons plus la priorité aux programmes qui apporteront des avantages directs aux Canadiens. Nous concentrons le gros de nos efforts sur les programmes de technologie afin de maîtriser les nouvelles technologies, dans l'espoir que les retombées apporteront des avantages aux Canadiens. A mon avis, le moment est venu de réexaminer cette politique et de privilégier les programmes qui apporteront des avantages directs au Canada, et pas uniquement à nos voisins qui ont mis au pont la technologie.

Enfin, j'aimerais parler brièvement des rapports entre l'industrie et le gouvernement dans le cadre des programmes spatiaux. Je veux parler de la création de l'agence spatial.

Nos efforts de création de programmes spatiaux ont été assez diffus. La responsabilité des différents éléments a été partagée entre plusieurs ministères gouvernementaux. Par conséquent, les différentes entreprises industrielles ont dû faire la ronde des bureaux et passer énormément de temps à Ottawa. Certains croient que la création d'une agence spatiale réglerait tous ces problèmes, mais j'estime que c'est loin d'être certain. Si nous ne sommes pas très judicieux dans la façon de structurer cette agence spatiale, nous ne ferons qu'alourdir la bureaucratie qui existe déjà et nous rendrons la vie encore plus difficile pour ceux qui veulent participer aux programmes spatiaux canadiens.

Je n'ai pas de solution miracle à proposer, mais j'estime que vous, les législateurs, devrez tenir compte de ces éléments très importants quand vous déciderez de la structure de l'agence. Merci.

Le président: Merci, monsieur Bullock. J'aimerais parler de cette capacité de lancement dont vous avez parlé au cours de votre exposé. J'imagine que la capacité de

[Text]

your presentation. I presume the launching capability is built on the Brant technology.

Mr. Bullock: Are you referring to the Black Brant technology?

The Chairman: Yes.

• 1500

Mr. Bullock: It is built on similar technology, but it would not use any existing Black Brant motors. I could give a very brief overview of the nature of opportunity and the technology behind it. The studies we have looked at, which talk about the kinds of satellites that will probably be launched over the next decade, suggest about one-third of those satellites will be relatively small payloads in the order of a few hundred pounds. Most of them will be injected into polar or near-polar orbits. The balance will be the very large satellites, mostly communication satellites, which will be put into geostationary orbit requiring a large rocket.

By large rockets we are talking about things like the Ariane and the shuttle. When we talk about one-third of the small satellites, we are talking about a launch vehicle, for example, using motors about 40 inches in diameter, such as those kinds of rocket motors used as strap-ons for the Delta program. In a simple configuration, they could be used to put about 500 pounds into a 500-mile nautical polar orbit or in a four-stage configuration and could be used to put 1,000 to 2,000 pounds into low-earth orbit.

That is not a shabby payload, but it represents a rocket somewhat larger than those currently manufactured in Canada. It is not beyond the capability of the propulsion technology in Canada to design and manufacture rockets of that size.

At the stage of development and feasibility studies done so far, it is difficult to come up with a definitive answer on cost, but it would appear the cost could be highly competitive with those being talked about anywhere else. Things like the re-entry vehicles, such as the shuttle when it is fully developed, will prove to be a more economical way of launching anything into space. I believe there is a window of time between now and let us say 20 to 25 years from now when expendable launch rockets will be a more economical way of doing it.

The Black Brants have proven we are capable of designing and developing rockets of a class in Canada that can be competitive in a world market. The Black Brant is currently the dominant high altitude research rocket used in the world and is the major rocket used by NASA. NASA launches considerably more research payloads than any other agency. We have that capability in Canada. I think it could be competitive and could provide us with an interesting product in world markets if we choose to pursue it.

[Translation]

lancement aura pour assise la technologie des fusées *Brant*.

M. Bullock: Voulez-vous parler des fusées *Black Brant*?

Le président: Oui.

M. Bullock: Ce serait la même technologie à la base, mais les moteurs *Black Brant* actuels ne seraient pas utilisés. Je pourrais vous expliquer brièvement la nature du projet et de la technologie sous-jacente. D'après les études que nous avons consultées, environ un tiers des satellites qui seront vraisemblablement lancés au cours des dix prochaines années emporteront des charges utiles de quelques centaines de livres seulement. La plupart des satellites seront placés sur orbite polaire ou quasi polaire. Les autres satellites plus volumineux, surtout des satellites de télécommunication, seront placés en orbite géostationnaire au moyen de fusées plus puissantes.

Par fusées plus puissantes, j'entends des fusées comme Ariane, ou encore la navette. Les petits satellites, qui compteront pour un tiers du total, seront des véhicules de lancement qui utiliseront, par exemple, des moteurs de 40 pouces de diamètre, comme les moteurs-fusées arrimés aux fusées Delta. Dans une configuration simple, ils pourraient être utilisés pour placer des charges d'environ 500 livres sur une orbite polaire à 500 milles nautiques ou, dans une configuration à quatre étages, pour placer des charges de 1,000 à 2,000 livres sur orbite terrestre basse.

Il ne s'agit pas là d'une charge utile dérisoire, mais il faudrait, pour la placer en orbite, une fusée plus grosse que celles actuellement fabriquées au Canada. Or, notre savoir-faire en matière de propulsion nous permettrait très bien de concevoir et de fabriquer des fusées de cette taille.

Les études techniques et de faisabilité réalisées jusqu'à maintenant ne nous permettent pas de préciser ce qu'il en coûterait, mais il semblerait que les coûts seraient très compétitifs par rapport à ceux prévus ailleurs. Les véhicules de rentrée, comme la navette, seront un mode de lancement spatial beaucoup plus rentable. Dans un horizon de 20 à 25 ans, les fusées de lancement non récupérables deviendront beaucoup plus rentables, à mon avis.

Les fusées *Black Brant* ont démontré que nous sommes capables, au Canada, de concevoir et de fabriquer des fusées compétitives de calibre international. À l'heure actuelle, ces fusées de recherche en haute altitude occupent une place prédominante sur le marché mondial et sont celles le plus souvent utilisées par la NASA. La NASA lance beaucoup plus de charges utiles de recherche que tout autre organisme. Nous avons le savoir-faire requis au Canada. Ces fusées pourraient être compétitives et pourraient nous ouvrir des débouchés intéressants sur les marchés mondiaux si nous obtenons le feu vert.

[Texte]

The Chairman: How long would it take us to get it operational?

Mr. Bullock: The estimates we have gone through vary, depending on how much of the development we wish to do immediately in Canada, how much of it we wish to import initially, and then gradually pick up and manufacture in Canada. If we are going to develop and design everything from scratch, it would probably take us about five years. If we are prepared to go out and buy rocket motors and navigational systems initially and then phase in so we know how to do those things in Canada, we could probably have the vehicle operational in about three years.

The Chairman: Mr. Althouse.

Mr. Althouse: Thank you, Mr. Chairman, you answered most of the questions I had in this area. I found it intriguing to have the possibility of an extension of technology now existing in Winnipeg and the proposition being offered to build on a known export capability for the Black Brant and develop that to greater involvement in space research. It is similar to the kinds of things we were listening to this morning about the high tech industry as it developed in the Saskatoon area where people built on what they had and used their reputation to prepare new products. It is essentially what you seem to be doing with your proposal to get into the expendable launch vehicle field.

• 1505

I guess I am relatively new on the committee so I am not completely attuned as to what the focus satellite platform that has been proposed by Canadians can do, or would do. Would it be put into orbit by the kind of launch vehicles you are speaking of, or would it require something bigger to put that particular platform into orbit?

Mr. Bullock: If you are referring to the space science satellite platform that I have referred to as the focus program—

Mr. Althouse: Yes.

Mr. Bullock: —yes, the kind of expendable launch vehicle that I am referring to could indeed launch that kind of a platform.

It was originally intended for launch on shuttle and has to this point in time, and it is still in feasibility study stage, been structured to fit on some of the experiment payload bridges that go in the shuttle. They have some weight constraints associated with them that would bring the total weight of such a satellite platform in the vicinity of 400 to 500 pounds. That is very compatible with the kind of payload that a small satellite launch vehicle could carry.

In fact, the initial launches for that vehicle for the focus program are intended to be conducted by the use of

[Traduction]

Le président: Combien de temps faudrait-il pour que le projet devienne opérationnel?

M. Bullock: Les estimations varient selon la quantité de développement qui se ferait immédiatement au Canada, la proportion de composantes que nous voudrions importer au départ, quitte à les fabriquer ensuite au Canada. Si nous décidions de tout concevoir et de tout fabriquer à partir de zéro, il nous faudrait environ cinq ans. Si nous décidions d'acheter des moteurs-fusées et des systèmes de navigation, quitte à les fabriquer graduellement ici dès que nous aurions acquis le savoir-faire, nous pourrions probablement avoir un véhicule opérationnel dans trois ans environ.

Le président: Monsieur Althouse.

M. Althouse: Merci, monsieur le président. J'ai déjà obtenu la réponse à la plupart des questions que je voulais poser à cet égard. J'ai été fasciné par la possibilité d'élargir l'utilisation d'une technologie qui existe actuellement à Winnipeg et par la perspective d'élargir les applications pour la recherche spatiale des fusées *Black Brant*, dont nous savons déjà qu'elles peuvent être exportées. D'autres nous ont déjà expliqué ce matin comment l'industrie de la haute technologie de Saskatoon a pu élargir les applications de technologies existantes et profiter de leur réputation pour mettre au point de nouveaux produits. C'est essentiellement ce que vous semblez envisager lorsque vous proposez de vous lancer dans la fabrication d'un véhicule de lancement non récupérable.

Comme je ne suis devenu membre du Comité que tout dernièrement, je ne sais pas exactement quelles sont censées être les principales fonctions et capacités de la plate-forme spatiale proposée par les Canadiens. Est-ce qu'elle serait mise en orbite au moyen du véhicule de lancement dont vous parlez, ou faudrait-il un lanceur plus puissant pour la mettre en orbite?

M. Bullock: Si vous parlez de la plate-forme spatiale à laquelle j'ai fait allusion en parlant du programme *Focus*. . .

M. Althouse: Oui.

M. Bullock: . . . oui, le genre de véhicule de lancement non réutilisable auquel j'ai fait allusion pourrait effectivement lancer ce genre de plate-forme.

À l'origine, on avait l'intention de la lancer avec la navette—ce projet est encore à l'étape de l'étude de faisabilité—et elle a été conçue pour être transportée dans la soute à charge utile expérimentale de la navette. Il y a certaines restrictions en ce qui concerne le poids qui font que le poids total de cette plate-forme spatiale serait de 400 à 500 livres. C'est tout à fait compatible avec le genre de charge utile que peut transporter un petit véhicule de lancement de satellites.

En fait, les premiers lancements du véhicule, dans le cadre du programme *Focus*, seront faits au moyen du

[Text]

the Scout expendable launch vehicle, which is a somewhat smaller vehicle than the one we are proposing.

Mr. Althouse: What is the perceived timeframe for the launching of the focus platform? Is it three, four or five years off so that the development of the vehicle and the development of the platform will more or less coincide?

Mr. Bullock: Like most of these things, it is a moving target. At the present time it looks as though the initial launches would probably take place in the early 1990 timeframe, 1990 or 1991. It would be in about a three-year timeframe, which would be consistent with the most rapid way we could develop an expendable launch vehicle if we chose to go that way.

Mr. Althouse: I notice you were very hesitant to give us any rough figures when the question of cost arose. Would you be able to give us some estimate as to cost versus doing it ourselves and waiting to be involved in the *Challenger* contract that we have already begun? I guess that also would require an assessment by you as to how soon the *Challenger* access will come, because it seems to be moving back on us all the time too. Is it 50% more expensive to do it ourselves? Is it cheaper? Is it four times as expensive? What kind of parameters may we be dealing with here?

Mr. Bullock: I take it you are referring to the cost of developing an ELV.

Mr. Althouse: Yes, versus waiting for the *Challenger* and putting the focus platform up on that and feeding it through the *Challenger*.

Mr. Bullock: The total cost of developing an ELV has been very crudely estimated. It could range, as a total program cost, somewhere between \$25 million to \$50 million or maybe even \$100 million. It is a rather variable cost depending on a variety of parameters which have not been very well studied, so there is a fair bit of uncertainty associated with it. It is not an inexpensive program. In some of the business review studies that have been done, it would suggest that by the middle 1990s, if a sufficient market existed, it would pass through the break-even point and should be a profitable business venture thereafter.

From a business perspective it is the kind of thing that might make sense, but it is a fairly long-term investment before you start to see returns. I think there is no question that if one can look over one's shoulder, the cost of launching a focus satellite would be much less if one were able to use the shuttle with the kinds of plans that NASA

[Translation]

véhicule de lancement non réutilisable Scout, qui est un petit peu plus petit que celui que nous proposons.

M. Althouse: Et quel est le délai prévu pour le lancement de la plate-forme? Est-ce prévu dans trois, quatre ou cinq ans seulement, de sorte que la mise au point du véhicule et de la plate-forme coïncide plus ou moins?

M. Bullock: Eh bien, avec la majorité de ces engins, c'est un peu comme une cible mouvante. À l'heure actuelle, il est prévu que les premiers lancements aient lieu au début des années 90, c'est-à-dire en 1990 ou 1991. C'est donc un délai d'environ trois ans, c'est-à-dire le délai le plus court qu'il nous faudrait pour mettre au point un véhicule de lancement non réutilisable si nous décidions d'employer ce genre d'engin.

M. Althouse: J'ai remarqué que vous avez beaucoup hésité à nous donner des chiffres, même approximatifs, lorsqu'on a parlé des coûts. Pourriez-vous comparer les coûts approximatifs de ces deux possibilités: mettre nous-mêmes au point un engin, ou attendre de pouvoir participer au programme *Challenger*, qui est déjà lancé? Je suppose qu'il vous faudrait également savoir à quel moment on aura effectivement accès au programme *Challenger*, puisqu'on semble reporter constamment le délai. Est-ce qu'il nous en coûterait deux fois plus de faire ce travail nous-mêmes? Est-ce que cela nous coûterait moins cher? Ou quatre fois plus cher? Pouvez-vous nous donner une indication de l'écart entre les différentes possibilités?

M. Bullock: Je présume que vous parlez de combien cela coûterait pour mettre au point un véhicule de lancement non réutilisable.

M. Althouse: Oui, par rapport à la possibilité d'attendre que le *Challenger* soit prêt et de lancer la plate-forme de cette façon-là.

M. Bullock: Nous n'avons que des estimations très approximatives du coût global de la mise au point d'un véhicule de lancement non réutilisable. Le coût global d'un tel programme pourrait se situer 25 et 50 millions de dollars, ou peut-être même 100 millions de dollars. Le coût varie énormément, selon toutes sortes de facteurs qui n'ont pas encore été bien étudiés; il y a encore une grande incertitude en ce qui concerne ce programme. Il faut dire que le coût d'un tel programme ne sera certainement pas minime. Dans certaines des études dont on parle dans les revues spécialisées, on pense que, vers le milieu des années 90, si jamais un marché suffisant existe, on atteindrait probablement le seuil de la rentabilité et qu'à partir de ce moment-là, cela devrait même être profitable.

Dans une perspective commerciale, c'est le genre de programme qui pourrait paraître avantageux, mais il faudrait qu'on soit prêt à faire des investissements à long terme avant de recouvrer ces coûts. À mon avis, il ne fait aucun doute que, dans la mesure où l'on peut prédire l'avenir, le coût du lancement d'un satellite serait bien

[Texte]

had used prior to the *Challenger* disaster for launching payloads on shuttles.

Precisely what the fee structure will be in the future seems to be a little nebulous at the present time. There is a suggestion that the cost of launching those kinds of payloads will be substantially higher than the program that NASA had been conducting previously. Nonetheless, they would probably still be more economical than the cost per launch of any ELV. The major problem will be that of access, and it looks as though the shuttle may simply not be very available, at least for quite a while, for those kinds of programs.

• 1510

Mr. Althouse: The last question, Mr. Chairman. Have you any indication as to whether similar competing technology is being proposed by, or is on the drawing board of, any companies that might be looking with some envy at your Black Brant experience and success and who will be attempting to do what you. . . since it has occurred to you, I expect this has probably occurred to several other companies in various countries. Are you aware of anybody who has a leg up on us on this?

Mr. Bullock: It is interesting that the most serious studies we did on this subject were some three years to four years ago. At that time there were probably four or five competing programs being suggested. Of those, only one is still alive. I do not know how healthy it is, but it has not started to develop any ELV at this this point in time, and only one new one has emerged that we are aware of.

There is, however, as a consequence of the shuttle problem, a growing interest in finding ways of providing a stopgap launch capability for handling a whole variety of satellites, large satellites as well as smaller satellites. It would not surprise me to find that a number of activities were ongoing to fill that gap. Until or unless we get involved in doing further marketing and feasibility studies, we will not know the answer to that question.

The Chairman: Mr. Ricard, then Mrs. Duplessis and Mr. Allmand.

Mr. Ricard: I am interested in the previous answer you gave concerning the rocket before the disaster. Was it not the same type of engine both before and during the disaster?

Mr. Bullock: Are you referring to the kind of rockets we use?

Mr. Ricard: That is what NASA was using aboard the *Challenger*.

[Traduction]

inférieur si l'on pouvait avoir recours à la navette pour le lancement d'une charge utile, comme c'était d'ailleurs prévu par la NASA avant le désastre du *Challenger*.

Mais à l'heure actuelle, le coût de ce genre d'activité est très incertain. Certains prétendent que cela coûtera beaucoup plus cher qu'auparavant pour faire transporter ce genre de charge utile dans la navette, dans le cadre du programme de la NASA. Quoi qu'il en soit, ce serait sans doute moins coûteux que de mettre au point un véhicule de lancement non réutilisable. Le principal problème sera celui de l'accès. Et on a l'impression que la navette ne sera tout simplement pas très accessible, du moins pendant un certain temps, quand il s'agit de ce genre de programmes.

M. Althouse: Une dernière question, monsieur le président. Savez-vous si d'autres proposent une technologie semblable ou prévoient de mettre au point ce genre de technologie? Savez-vous s'il y a d'autres compagnies qui envient un peu votre expérience et le succès que vous avez pu remporter avec votre engin *Black Brant* et qui vont peut-être essayer d'en faire autant. . . puisque vous-mêmes avez eu l'idée, je présume que d'autres compagnies, dans un certain nombre de pays, ont probablement eu la même idée. Savez-vous s'il y a d'autres compagnies qui nous auraient dépassés dans ce domaine?

M. Bullock: Il est intéressant de constater que les études les plus sérieuses que nous ayons faites dans ce domaine ont été effectuées il y a trois ou quatre ans. À l'époque, on parlait de quatre ou cinq programmes différents. De ces programmes-là, il n'y en a plus qu'un qui continue d'exister. Je ne sais pas dans quelle mesure il est encore sain, mais je sais qu'on n'a pas encore commencé à mettre au point un véhicule de lancement non réutilisable et qu'un seul engin de ce genre a été mis au point jusqu'ici, que nous sachions.

Cependant, à cause du problème posé par la navette, on cherche de plus en plus à trouver d'autres façons temporaires de lancer toute une gamme de satellites, à la fois des grands et des petits. Ainsi, je ne serais pas surpris de constater qu'un certain nombre de projets ont été lancés pour combler cette lacune. Mais à moins que nous ne commencions à faire d'autres études de commercialisation et de faisabilité, nous ne pourrions pas répondre à cette question-là.

Le président: Monsieur Ricard, suivi de M^{me} Duplessis et de M. Allmand.

M. Ricard: Votre réponse précédente, au sujet de la fusée avant le désastre, m'a beaucoup intéressé. N'employait-on pas le même genre de moteur avant et après l'accident?

M. Bullock: Parlez-vous du genre de fusées que nous employons?

M. Ricard: C'est justement ce que la NASA utilisait à bord du *Challenger*.

[Text]

Mr. Bullock: Yes, the solid propellant rockets we use in Black Brant are rather similar in fundamental design and philosophy to those which are used to support the *Challenger*. There are some rather significant differences in detail.

The Black Brant rockets, being relatively small, can be made all in one piece. They do not have to be made in sections and bolted together—the specific cause of the failure on the *Challenger*—and are small enough to be transported in that condition. From that perspective, we have not had to face some of the difficulties they have had on the *Challenger*.

Mr. Ricard: What about the new prototype they are now working on using the air-sniffer aircraft instead of the rockets for the launching. Do you know anything about that?

Mr. Bullock: I cannot claim to have any specific knowledge of that technology. We have been involved in some studies outside the space science area, in the weapons system area, which have used air-breathing technology. For certain applications, this seems to be a fairly attractive approach.

It is a relatively new technology, although it has been around and has been studied for a long time. It poses some severe technological problems from the perspective of having a stable combustion inside the rocket motor during burn. These problems are only just beginning to be solved. It is certainly not as reliable a technology at the moment as the rocket technology.

There is no doubt that in a few years it will be, and since you do not have to carry oxidizer with you in the low atmosphere, it perhaps represents a more efficient technology.

Mr. Ricard: By the time you will be ready to launch some satellites, do you not think it will be very interesting to have an aircraft to launch our satellites instead of the big rocket?

Mr. Bullock: If you are talking in the three- to five-year timeframe, I guess I would express concern that the technological problems would have been adequately addressed in that time. I think if we were talking about a 20-year timeframe, I would agree wholeheartedly with you, although I would question the use of an air-breathing solid rocket compared to a liquid rocket where the energy capability is considerably better again than the air-breathing solid technology.

Mr. Ricard: Thank you.

The Chairman: Mrs. Duplessis.

• 1515

Mme Duplessis: Merci monsieur le président.
Bonjour monsieur Bullock.

[Translation]

M. Bullock: Oui, les fusées à carburant solide que nous employons dans la *Black Brant* sont très semblables, du point de vue de leur conception et des principes qui les sous-tendent, à celles qu'on employait pour le *Challenger*. Mais il y a des différences assez importantes pour ce qui est de certains détails.

Les fusées *Black Brant*, qui sont relativement petites, peuvent être construites en une seule pièce. Elles n'ont pas besoin d'être montées en sections et soudées—d'ailleurs, la cause de l'explosion du *Challenger*—et sont suffisamment petites pour être transportées dans cet état. Donc, de ce point de vue, nous n'avons pas eu à affronter certaines des difficultés associées au *Challenger*.

M. Ricard: Et qu'est-ce qu'il en est du nouveau prototype qu'on est actuellement en train de mettre au point et qui prévoit l'utilisation d'un aéronef à combustion aérienne plutôt que des fusées? Êtes-vous au courant de cela?

M. Bullock: Je connais très mal cette nouvelle technologie. Nous avons participé à certaines études en dehors du domaine des sciences spatiales, c'est-à-dire dans le domaine de la mise au point d'armes à combustion aérienne. Pour certaines applications, cela semble être une approche intéressante.

C'est une technologie relativement nouvelle, bien que le concept existe depuis longtemps et a fait l'objet de nombreuses études. Mais elle pose un certain nombre de problèmes technologiques très graves du point de vue de la possibilité d'obtenir une combustion stable à l'intérieur du moteur. On commence tout juste à régler ces problèmes. À l'heure actuelle, cette technologie n'est certainement pas aussi fiable que celle des fusées.

Il ne fait aucun doute qu'elle le sera d'ici quelques années et, puisqu'on n'est pas obligé d'emporter un agent oxydant pour les couches inférieures de l'atmosphère, c'est peut-être une technologie plus efficace.

M. Ricard: D'ici le temps où vous serez prêts à lancer des satellites, ne pensez-vous pas qu'il serait très intéressant de pouvoir le faire en employant des avions plutôt que la grande fusée?

M. Bullock: Si vous voulez dire dans un délai de trois à cinq ans, je suppose que je serais quelque peu inquiet de ce que les problèmes technologiques n'aient pas été réglés d'ici là. Si vous voulez dire dans 20 ans, je suis entièrement d'accord avec vous, bien que je ne sois pas entièrement d'accord sur l'emploi d'une fusée aérobie à carburant solide à la place d'une fusée à carburant liquide, où la capacité énergétique est bien supérieure à celle obtenue avec la technologie des engins aérobies à carburant solide.

M. Ricard: Merci.

Le président: Madame Duplessis.

Mrs. Duplessis: Thank you, Mr. Chairman.
Good afternoon, Mr. Bullock.

[Texte]

Quelle proportion de son budget annuel votre compagnie consacre-t-elle à la recherche?

Mr. Bullock: Let me respond to that question carefully. I do not intend to be facetious here, but our company does not publish financial figures since we are a wholly owned subsidiary and it is the results of that company that are published in the market.

I can tell you, however, that the performance of our company in terms of sales, profitability and R and D expenditures is made available to the government annually. Our company is made up of several rather substantially different kinds of business and for purposes of this discussion I would like to break this into three areas.

We have a repair and overhaul component of activity in our company. We have a subcontract manufacturing component of activity in our company, and we have a proprietary products component of activity in our company.

The proprietary products are those which received by far the most attention from our research and development. In terms of the sales of our proprietary products, we do spend between 4% and 5% of our sales on R and D. If we were to equate the R and D investment that we make across all of our products, then it drops to about 2%, recognizing that some two-thirds of our business do not enjoy the benefits of R and D because it is not that kind of business.

Mme Duplessis: De 2 à 3 p. 100. Est-ce que vous financez aussi certains projets de recherche effectuée par des universités canadiennes?

Mr. Bullock: The answer to that is yes. We have been working primarily with the University of Manitoba, but we also have some programs with the University of Toronto in which we are doing collaborative research development programs in which we are financing the government researchers to conduct their efforts.

Mme Duplessis: À la fin de votre document, vous dites que votre compagnie bénéficie également des résultats de la recherche faite par le Conseil national de recherches du Canada.

Mr. Bullock: Yes. Let me refer to the composition of the document. There is an attached paper, at the back of the document, a reference paper describing Black Brant activities. In those activities, we have been privileged to work closely with the National Research Council and with the Defence Research Board at Valcartier in the development of propellant systems and propulsion technology. From that perspective, I guess we could say we have been the beneficiaries of some of the R and D programs that have been sponsored by the federal government.

At the present time, two of our staff members are resident in Quebec and work on behalf of the Defence

[Traduction]

What percentage of your company's annual budget is spent on research?

M. Bullock: Je vais être prudent en répondant à votre question. Notre compagnie ne publie pas de rapports financiers, puisque nous sommes une filiale à part entière, et c'est plutôt les résultats de la société mère qui sont publiés.

Je peux vous dire, toutefois, que nous mettons à la disposition du gouvernement chaque année des chiffres relatifs aux ventes, à la profitabilité et aux dépenses en matière de recherche et développement de notre compagnie. Comme nous travaillons dans plusieurs domaines, je voudrais faire une distinction entre ces trois domaines aux fins de notre discussion.

Notre compagnie a trois principales activités, qui sont, d'abord, les réparations et la remise en état, la fabrication de produits en sous-traitance, et troisièmement, les produits de marque déposée.

C'est dans ce secteur justement que nous avons consacré le plus d'efforts en matière de recherche et de développement. Quant aux ventes de ces produits-là, nous dépensons entre 4 et 5 p. 100 de notre chiffre de ventes pour la recherche et le développement. Mais ce pourcentage passe à 2 p. 100 pour ce qui est des activités de recherche et de développement pour l'ensemble de nos produits, étant donné que la nature des deux tiers de nos activités est telle que nous ne pouvons bénéficier de la recherche et du développement dans ces secteurs-là.

Mrs. Duplessis: Between 2% and 3%. Do you also fund research projects conducted in Canadian universities?

M. Bullock: Oui. Nous collaborons surtout avec l'Université du Manitoba, mais nous avons également certains programmes à l'Université de Toronto, programmes coopératifs de recherche et de développement dans le cadre desquels nous finançons les chercheurs du gouvernement.

Mrs. Duplessis: At the end of your statement, you say that your company also benefits from research conducted by the National Research Council of Canada.

M. Bullock: Oui. Permettez-moi de vous parler un peu du document. A la fin de celui-ci, il y a un document qui décrit les activités associées à la fusée *Black Brant*. Dans le cadre de ces activités, nous avons justement eu le privilège de travailler étroitement avec le Conseil national de recherches, ainsi qu'avec le Conseil de recherches pour la défense, à Valcartier, pour mettre au point un système de carburant, ainsi qu'une nouvelle technologie de propulsion. De ce point de vue-là, je suppose qu'on pourrait dire que nous avons bénéficié de certains programmes de recherche et de développement parrainés par le gouvernement fédéral.

A l'heure actuelle, deux de nos employés sont au Québec et travaillent pour le Conseil de recherches pour

[Text]

Research Board at their disposal. The intention is that they will learn technology, then return to our company, transferring that technology. We have had similar programs in Ottawa.

I am not sure that specifically addresses your question, but I think the issue you raise, that of the interaction between industry and research establishments, including universities and government research labs, is an important concept and is one that we wholeheartedly support.

Mme Duplessis: Est-ce que vous faites de la recherche pour le compte de la NASA?

Mr. Bullock: Yes, indeed they do. At the present time, most of the development activities that are being undertaken in Black Brant, and the development of the new Black Brant XII is a specific example, are totally financed or largely financed by NASA, sometimes contributed to by us.

• 1520

Mme Duplessis: Y a-t-il d'autres pays qui vous demandent de réaliser un programme ou d'effectuer une recherche spéciale et de leur présenter un produit fini?

Mr. Bullock: No. We have done a very minor amount of research with countries other than Canada and the U.S.

Mr. Halliday: Mrs. Duplessis usurped one of my questions on the relationship with the universities, but that is fine.

Mrs. Duplessis: It is because I can read your mind.

Mr. Halliday: That is right. My other question relates to your concerns about the administration of the formation of the space agency. I know you have given us your caveats and have told us the problems you can see, but you have resisted the temptation of giving us ideas on how we could keep out of trouble. Could you give us some ideas on how you think the agency should be run? Should it be run much in the same manner as NRC? I understand that the funding has to come from government, which should not have that much political involvement. Should it have its own board of directors? You must have some ideas on it or you would not have given us these warnings.

Mr. Bullock: Well, I do not think I would presume to define a specific way of operating such an agency. However, in the body of the paper, there are a couple of suggestions from this perspective. We believe such an agency must have a clear mandate and the budget to carry out that mandate without being under the guidance or the umbrella of any other departments of government. Furthermore, it must not be used as an instrument of political expression by the government.

[Translation]

la défense. L'idée est de permettre à ces deux employés d'apprendre la technologie, de sorte qu'ils puissent la transférer à notre compagnie. Nous avons participé à des programmes semblables à Ottawa.

Je ne sais pas si j'ai répondu à votre question précise, mais je pense que la question que vous soulevez, c'est-à-dire l'interaction entre l'industrie et les conseils de recherches, y compris les universités et les laboratoires de recherche du gouvernement, est justement un concept important, que nous appuyons entièrement.

Mrs. Duplessis: Do you also conduct research for NASA?

M. Bullock: Oui, en effet. En ce moment, la majorité des activités de développement entreprises dans le cadre du programme *Black Brant*—et la mise au point de la nouvelle *Black Brant XII* en est un exemple justement—sont entièrement ou partiellement financées par la NASA, et parfois, nous y participons également.

Mrs. Duplessis: Are there any other countries that ask you to conduct special research for the purposes of obtaining an end product?

M. Bullock: Non. Outre le Canada et les États-Unis, nous avons fait très peu de recherche en collaboration avec d'autres pays.

M. Halliday: M^{me} Duplessis m'a devancé en vous posant une question sur vos rapports avec les universités, mais ce n'est pas bien grave.

Mme Duplessis: C'est que j'arrive à deviner ce que vous pensez.

M. Halliday: C'est cela. Mon autre question porte sur vos inquiétudes vis-à-vis de l'administration de l'agence spatiale qui sera peut-être établie. Je sais que vous nous avez déjà indiqué vos réserves en nous indiquant les problèmes que vous prévoyez à cet égard, mais vous avez tout de même résisté à la tentation de nous donner des idées sur la façon d'éviter ces difficultés. Peut-être pourriez-vous nous dire comment vous concevez l'administration d'une telle agence. Faudrait-il l'administrer de la même façon que le CNRC? Je crois comprendre qu'elle sera financée par le gouvernement, même si celui-ci ne pourra pas vraiment s'ingérer dans ses affaires. Mais devrait-elle avoir son propre conseil d'administration? Vous avez certainement des idées là-dessus; autrement, vous ne nous auriez pas indiqué vos réserves.

M. Bullock: Eh bien, je ne peux pas prétendre savoir comment ce genre d'agence doit fonctionner. Cependant, dans le corps du texte, il y a effectivement un certain nombre de suggestions là-dessus. Nous estimons qu'une telle agence doit avoir un mandat précis, et le budget nécessaire pour respecter ce mandat, sans que d'autres ministères du gouvernement puissent lui offrir des conseils. De plus, elle ne doit pas être, pour le gouvernement, le moyen de satisfaire des besoins politiques.

[Texte]

One of the problems we face in this country in many areas of research we do, and space is no exception, is that the time constant of conducting successful R and D is a very long one indeed. In my company, the development of a new product has about a ten-year gestation period, which is beyond the lifetime of governments as defined in our Constitution.

When you start to use political manoeuvring to get at the specific ways in which R and D is conducted, you are doing a great disservice to the country because you tend to disrupt programs. You start new programs, but before they are firmly founded and well on their way, they change directions again. I have that concern relating to the space agency, and we do not want to structure it in such a way that this kind of thing can happen. We can avoid it, but I think it is one of the things we must be conscious of as we structure it.

Mr. Halliday: Mr. Chairman, I think that is good advice and I hope our researchers keep it in mind when we draft our report.

The Chairman: I think governments always have to reserve the right to be responsible for policy initiatives. However, I do not think you would really challenge that.

I want to come back to your discussion of the launch vehicle, which you have painted in rather favourable terms for us. Is there any possibility that the private sector will run with that alone? You suggested to us that the economics were right in the long term.

Mr. Bullock: There have been some recent indications that it may be possible to get the bulk of the financing for the development from the private sector, provided that there are appropriate studies done to show that there is indeed a market and a chance to get to that market before some competition does. From our previous studies, it was very heartening to observe that we are in a very favoured position in North America and Europe with regard to the reception we get when we talk about such a vehicle.

• 1525

The reputation of the *Black Brant* and the esteem with which Canada is held in Europe are fairly strong marketing tools, which will go a long way towards making this a marketable vehicle in many countries in the world; an advantage that, for example, our friends in the United States do not enjoy in Europe in this particular field. From that perspective we have some, if you like, unfair advantages we could exploit.

The Chairman: Now, what about the ground facilities for such a launch vehicle? Are those within the grasp of the private sector as well?

[Traduction]

L'une des difficultés que nous rencontrons ici, au Canada, en matière de recherche, c'est que dans bon nombre de secteurs, y compris l'espace, il faut prévoir un délai très long avant d'aboutir à quelque chose. Dans ma propre compagnie, la mise au point d'un nouveau produit prend environ dix ans, ce qui dépasse la durée des gouvernements, selon notre constitution.

Lorsque les gouvernements se permettent de s'ingérer dans les programmes de recherche et de développement pour déterminer comment ces programmes seront appliqués, ils rendent un très mauvais service au pays, puisque cela a tendance à interrompre le fonctionnement des programmes. On lance de nouveaux programmes, mais avant qu'ils ne soient bien établis, on décide de changer leur orientation. C'est justement ce qui m'inquiète vis-à-vis de l'agence spatiale, et nous ne voudrions surtout pas lui donner une structure qui permettrait ce genre d'ingérence politique. Il est possible de l'éviter, et je pense qu'il faut être conscient de cette nécessité au moment d'établir sa structure.

M. Halliday: Monsieur le président, c'est un excellent conseil, et j'espère que nos chercheurs en tiendront compte lorsque nous rédigerons notre rapport.

Le président: Je pense que les gouvernements doivent tout de même se réserver le droit de changer certaines politiques. Mais je suppose que vous ne contestez pas vraiment ce droit.

Je voudrais revenir sur la question du véhicule de lancement, que vous avez décrit de façon très favorable. Est-il possible que le secteur privé décide de mettre au point ce genre de véhicule sans aucune aide? Vous nous avez laissé croire que cela pourrait être profitable à long terme.

M. Bullock: Nous avons eu certaines indications récentes voulant que le secteur privé serait peut-être disposé à financer le plus gros des activités de mise au point, à condition qu'il y ait des études permettant de montrer qu'il existe effectivement un marché et qu'on pourrait y avoir accès avant nos concurrents. Selon les études faites jusqu'ici, nous avons lieu d'être encouragés, puisque nous sommes dans une position très favorable vis-à-vis de la réaction, en Amérique du Nord et en Europe, face à ce genre de véhicule.

La réputation de la *Black Brant* et l'estime que les pays d'Europe ont pour le Canada sont d'assez bons outils de commercialisation qui nous aideront beaucoup à la vendre dans bien des pays à travers le monde. C'est d'ailleurs un avantage que nos voisins du Sud n'ont pas en Europe dans ce domaine particulier. Vu sous cet angle, on pourrait dire que nous avons un avantage presque injuste.

Le président: Parlez-nous maintenant des installations terrestres pour un véhicule de lancement de ce genre. Sont-ils dans le domaine du possible pour le secteur privé aussi?

[Text]

Mr. Bullock: I rather suspect that would be difficult to finance from the private sector. When you get involved in the regulatory issues associated with putting anything into space, there is so much red tape to cut that I suspect it would be beyond the capability of any private organization. Nearly all of these things require government-to-government intervention to get clearance for seaways and airways and to find a hole in space where there is not some other satellite hurtling down upon you. Therefore, I believe the launch facilities would probably have to be financed by government, if indeed we chose to develop those launch facilities in Canada.

I do not think it is essential in the development of a Canadian satellite launch capability that we must have a launch facility in Canada. There are a number of launch facilities either in existence in the world or being developed that I am sure would be pleased to collaborate with Canada in the launching of such a rocket.

The Chairman: I have another area I would like to move sideways on for a moment. If you were to offer the committee some advice on what the proper balance might be between frontier research and technological evolution, what might that be? I think in your presentation to us you expressed some concern that there was a movement away from fundamental science to technology. Could you fine-tune those remarks a little?

Mr. Bullock: If I could express it as a percentage of our total budget, I guess I would suggest that we probably should spend about 15% of our space budget on science and the balance in support of technological projects. This is a number that has been under some considerable study over a number of years, and I am sure you have been addressed on that subject already by other people, but Canada has had difficulty getting up to 15%. I believe we have approached it once or twice and started to slide back again. We have trouble staying above the 10% mark. Other countries, involved in rather more significant expenditures in space than we are, have found ways of keeping their science activities around 15%. That seems to be a successful number. I am sure there is no magic formula. However, it seems to be a little higher than what we are spending in Canada at the present time.

The Chairman: May I come back to the launch capability again? If we were going to seek partners to run with this possibility, who might those potential partners be?

Mr. Bullock: I think there are probably several. The one I personally feel would be most advantageous to us would be with France. Arianespace has a very good launch facility, very strategically located in French Guiana, which has access to both equatorial orbits and

[Translation]

M. Bullock: J'ai l'impression que le secteur privé aurait de la difficulté à financer des projets de ce genre. Lorsque la réglementation liée au lancement d'engins dans l'espace entre en jeu, la paperasse administrative est tellement lourde que je doute qu'un organisme privé ait les ressources nécessaires pour entreprendre ce genre de projets. Pratiquement tous ces éléments nécessitent l'intervention bilatérale des gouvernements pour obtenir les autorisations nécessaires pour les voies maritimes et les voies aériennes et pour trouver une place dans l'espace où l'on ne risque pas de recevoir un autre satellite sur la tête. Par conséquent, si nous décidons de construire les installations de lancement au Canada, elles devront sans doute être financées par le gouvernement.

À mon avis, il n'est pas indispensable pour le Canada d'avoir des installations de lancement ici même pour entreprendre des programmes de lancement de satellites. Des installations de lancement existent un peu partout à travers le monde ou sont en voie de construction par des pays qui seraient certainement heureux de collaborer avec le Canada au lancement d'une fusée de ce genre.

Le président: J'aimerais bifurquer un instant et parler d'une autre question. Si vous deviez conseiller le Comité sur l'équilibre à réaliser entre la recherche dans les domaines spatiaux encore non explorés et l'évolution technologique, que nous diriez-vous? Si je me souviens bien, vous avez exprimé une certaine préoccupation dans votre exposé au sujet du fait que l'on semble s'éloigner des sciences fondamentales pour accorder plus d'importance à la technologie. Pourriez-vous développer votre pensée un peu plus?

M. Bullock: Permettez-moi de l'expliquer en termes du budget global. À mon avis, il faudrait sans doute consacrer près de 15 p. 100 de notre budget spatial aux sciences et le reste aux projets technologiques. C'est d'ailleurs un pourcentage que l'on étudie de très près depuis plusieurs années, et nul doute que d'autres groupes ont déjà soulevé la question auprès de votre Comité. Cependant, le Canada semble éprouver des difficultés à consacrer 15 p. 100 du budget aux sciences. À une ou deux reprises, je crois que nous nous sommes approchés de cet objectif, pour ensuite redescendre. Nous avons de la difficulté à maintenir le niveau au-dessus de 10 p. 100. D'autres pays, dont les dépenses spatiales sont considérablement plus élevées que les nôtres, ont trouvé des façons de maintenir le niveau de leurs activités scientifiques aux environs de 15 p. 100. Cela semble être un niveau idéal. Je sais bien qu'il n'y a aucune solution parfaite. Cependant, en ce moment, ces pays semblent dépenser un peu plus que le Canada.

Le président: Revenons maintenant aux installations de lancement. Si nous devons recruter des partenaires pour ce genre de projet, à qui pourrions-nous nous adresser?

M. Bullock: Je dirais qu'il y en a sans doute plusieurs. Mais celui qui me semble personnellement le plus avantageux, c'est la France. Le programme Arianespace compte de très bonnes installations de lancement en Guyane française, emplacement très stratégique, qui

[Texte]

polar orbits, so that represents a rather attractive possibility.

Brazil is developing a launch capability, which would have reasonable access to both polar and equatorial orbits, so that might be another possibility.

There are of course a number of American launch platforms that might be available to us. I am not sure.

It is not inconceivable that we could develop such a facility in Canada. There are at least two locations in Canada that would give us access to polar orbits; and polar orbits are those we are most interested in for most of the applications out of this country. One of those would be on the extreme west coast of Canada, the other on the extreme east coast; one in Newfoundland and the other in the Queen Charlottes, or even on Vancouver Island. In both cases they would launch south, in order to achieve a polar orbit. From a purely geographical point of view, it would be possible. Launching north out of Canada from any possible launch site, including Churchill or Cold Lake or places of that sort, runs you into the diplomatic problem, perhaps, of having the final stages of the portions of the rocket that do not go into orbit landing on the other side of the North Pole—and that may give some people cause for alarm.

• 1530

The Chairman: Is there any folio of information you could present to the committee, not necessarily today but over the next two weeks, on this whole folio of possible launch capability?

Mr. Bullock: At this stage, what I could offer is a rather comprehensive study we did about three years ago that was prepared and was submitted to a number of departments in the Canadian government, which might be instructive. Most of the studies that were done at that time are still more or less valid. If you would find it useful, I would undertake to do that.

The Chairman: Are there any other questions? One final question.

Mr. Halliday: Just a point, Mr. Chairman; I did not get Mr. Bullock's title with Bristol Aerospace. I am not sure of his role with the company and his background.

Mr. Bullock: I am sorry. I am currently the Vice-President of Engineering and Quality at Bristol Aerospace. I have been with the company some 27 years. I went through some space science education before I joined Bristol and worked in the space science program as a design engineer for a number of years before I got siphoned off into management positions.

[Traduction]

donne accès aux orbites équatoriales et polaires. En d'autres termes, ce serait une possibilité tout à fait attrayante.

Le Brésil aussi est en train de construire des installations de lancement qui donneraient un assez bon accès aux orbites polaires et équatoriales, et ce serait donc une autre possibilité.

Bien entendu, il y a aussi un certain nombre de plates-formes de lancement américaines qui pourraient être mises à notre disposition, mais je n'en suis pas certain.

Il n'est pas impossible que le Canada se construise ses propres installations. Il y a au moins deux endroits qui nous donneraient accès aux orbites polaires; ce sont d'ailleurs ces orbites qui nous intéressent le plus pour la plupart des applications canadiennes. L'un d'eux serait au point extrême de la côte ouest du Canada, l'autre au point extrême de la côte est; l'un à Terre-Neuve et l'autre dans les îles de la Reine-Charlotte, ou même sur l'île de Vancouver. Dans les deux cas, les fusées seraient lancées vers le sud afin de réaliser une orbite polaire. Du point de vue purement géographique, ce serait possible. Tout lancement vers le nord à partir d'un lieu de lancement canadien quelconque, y compris Churchill ou Cold Lake, ou d'autres endroits de ce genre, risque de nous poser un problème sur le plan diplomatique, en ce sens que les dernières parties de la fusée qui ne sont pas lancées en orbite vont atterrir de l'autre côté du Pôle Nord—ce qui risque d'inquiéter certaines personnes.

Le président: Avez-vous des documents d'information que vous pourriez remettre au Comité, pas nécessairement aujourd'hui, mais au cours des deux prochaines semaines, sur toute cette question d'installations de lancement possibles?

M. Bullock: En ce moment, ce que je pourrais vous remettre, c'est une étude plutôt exhaustive que nous avons menée il y a environ trois ans pour certains ministères fédéraux; elle pourrait être instructive. La plupart des études menées à l'époque sont encore plus ou moins valables. Si vous croyez que ce serait utile, je pourrais vous l'envoyer.

Le président: Y a-t-il d'autres questions? Une dernière.

M. Halliday: Une seule chose, monsieur le président; je n'ai pas compris le titre de M. Bullock à la *Bristol Aerospace*. Je ne connais ni son rôle dans la compagnie ni ses antécédents.

M. Bullock: Désolé. Je suis actuellement vice-président, Génie et Contrôle de la qualité, pour la *Bristol Aerospace*. Je travaille pour cette compagnie depuis quelque 27 ans. Auparavant, j'avais fait des études dans le domaine des sciences spatiales et j'avais travaillé pendant plusieurs années pour le même programme de sciences spatiales comme ingénieur-concepteur avant d'être muté à des postes de gestion.

[Text]

The Chairman: Thank you very much. We appreciate your coming this long distance. We value your contribution. If that folio is available, you might like to see that our clerk obtain a copy of it, please.

Mr. Bullock: Yes.

The Chairman: Thank you very much.

Dr. Kwok, I would like to invite you to the Chair if I may. I understand that Dr. Cogger is not coming today.

Dr. Sun Kwok (Associate Professor, Department of Physics, University of Calgary): Mr. Chairman, first I would like to apologize for the absence of my colleague, Dr. Leroy Cogger. As you know, he fell sick yesterday and was unable to come.

The University of Calgary has a tradition of interest in space science. In fact, it is one of the major centres for space research in Canada. We have a long history of involvement, through vehicles such balloons, rockets, high-flying aircraft and satellites, in studying the upper atmosphere, as well as the universe.

Since Dr. Cogger is not here to present on space science, I hope you get some idea of our activities through the presentation of Dr. Anger. I would restrict myself, as an astronomer, to the problems of space astronomy.

Specifically, I would like to address one problem, which is the need for a program in data analysis in the Canada Space Agency. I would like to show through this presentation that this is not only a feasible program but also a necessary program for a space agency for Canada.

As we heard from Dr. Hesser this morning, the last 20 years in astronomy have been extremely exciting. I would say it is not an exaggeration to claim that what we have learned in astronomy in the past 20 years equals or exceeds what we have learned in the past 200 years. To a large extent such success is due to the fact that we now have the capability to go space and perform observations of the universe in space without the obstruction of the earth's atmosphere.

This fact has been recognized by astronomers in the U.S., Europe and all over the world, to the extent that many of the early space missions in fact were astronomical missions. What I have here is a list of missions that are not just planetary missions, but are devoted particularly to astronomical observations of the universe.

• 1535

We can see down the list there are a large number of U.S. missions. More recently in the decades of the 1970s and 1980s, there is an increasing degree of European involvement through a number of satellites. Also in the

[Translation]

Le président: Merci beaucoup. Nous vous remercions d'être venu d'aussi loin, car votre contribution nous a été très utile. Si le dossier en question est disponible, vous pourriez peut-être en envoyer une copie à notre greffier.

M. Bullock: Certainement.

Le président: Merci beaucoup.

Monsieur Kwok, je vous invite maintenant à prendre place. Je crois savoir que M. Cogger ne pourra pas être ici aujourd'hui.

M. Sun Kwok (professeur associé, Département de physique, Université de Calgary): Monsieur le président, j'aimerais premièrement vous présenter les excuses de mon collègue, M. Leroy Cogger, qui ne peut être ici. Comme vous le savez, il est tombé malade hier et n'a pas pu comparaître devant votre Comité.

L'Université de Calgary s'intéresse depuis longtemps aux sciences de l'espace. En fait, c'est l'un des principaux centres de recherche spatiale au Canada. Nous menons depuis longtemps des études de la haute atmosphère et de l'univers par l'utilisation de véhicules comme les ballons-sondes, les fusées-sondes, les avions orbitaux et les satellites.

Puisque M. Cogger n'est pas ici pour vous parler des sciences de l'espace, j'espère que l'exposé de M. Anger vous donnera une idée de nos activités dans ce domaine. Quant à moi, en tant qu'astronome, je me contenterai de vous parler des problèmes de l'astronomie dans l'espace.

J'aimerais vous parler d'un problème en particulier, qui est la nécessité, pour l'agence spatiale canadienne, d'établir un programme d'analyse des données. J'espère vous prouver dans le cadre de mon exposé que ce programme est non seulement pratique, mais aussi nécessaire dans le contexte d'une agence spatiale canadienne.

Comme M. Hesser vous l'a indiqué ce matin, les 20 dernières années ont été extrêmement enrichissantes dans le domaine de l'astronomie. Il ne serait pas exagéré de dire que nous en avons appris autant, sinon plus, en astronomie au cours des 20 dernières années que depuis 200 ans. Dans une grande mesure, ce succès tient au fait que nous sommes maintenant en mesure d'aller dans l'espace pour observer l'univers sans avoir l'atmosphère terrestre comme obstacle.

Ceci a été reconnu par les astronomes américains, européens et de partout au monde, à tel point que bon nombre des premières missions spatiales étaient en fait des missions astronomiques. J'ai ici une liste des missions qui ne sont pas simplement planétaires, mais qui ont pour objectif particulier l'observation astronomique de l'univers.

Comme vous le voyez d'après cette liste, il y a un grand nombre de missions américaines. Plus récemment, au cours des années 70 et 80, la participation européenne s'est accrue par le lancement d'un certain nombre de satellites.

[Texte]

late 1970s there is involvement by Japan for astronomical observations in space.

Notably absent in this list is any Canadian space craft launched for astronomical purposes. Of course, as you are all aware, we have satellites for other purposes, such as communications and so on.

The success of space astronomy in the last 20 years has been to such an extent that there are a large number of proposed missions in the coming 20 years. Here I have listed a number of them. The best-known one, of course, is the Hubble space telescope. Had it not been for the *Challenger* tragedy, this telescope would already be in orbit. There are a number of missions involving a large number of European countries such as the U.K., France, Germany, Italy, and Holland, as well as a number of scientific or astronomical missions to be launched by NASA.

At this time, there is no major plan for any Canadian mission into space for the purpose of astronomy.

In the past this had put Canadian astronomers in a very difficult position. When you do not own a vehicle, then you have problems in having access to experiments or data from the space craft. However, through individual efforts and international collaboration, there are a number of Canadian scientists who have been guest investigators on various foreign missions. As Dr. Hesser has mentioned, there are even some on instrumental teams of the Hubble space telescope.

As an example, at the University of Calgary, we have been involved as guest observers on IUE, HEAO 1 and 2, EXOSAT, and other Japanese satellites. We also have been involved in the analysis of data from the IRAS satellite.

It is very generous of foreign space agencies to allow us to have this kind of access to their space crafts, but for this kind of involvement to continue, we need some minimum amount of support from the Canadian side. For example, we are fortunate enough to be able to have access to the space craft. However, as a rule foreign governments or space agencies do not provide any funding as they would have to their own scientists. We need some kind of a minimum support from our own government.

What kind of support have we been getting? This can be seen in a comparison of funding for astronomy. In the case of Canada, the university funding is concentrated in the agency of NSERC, which currently has a total budget for space astronomy and meteorology of approximately \$4.5 million. In comparison the National Science Foundation, which is also responsible for funding American universities, has a number about 15 times higher, which is not highly disparate. Even NASA is included in this number. We can see the NASA budget really exceeds that of NSF in support of astronomy in the

[Traduction]

Par ailleurs, vers la fin des années 70, le Japon a pris part aux observations astronomiques dans l'espace.

Une absence notable de cette liste, ce sont les engins spatiaux canadiens lancés à des fins astronomiques. Bien entendu, vous n'ignorez pas que des satellites canadiens ont été lancés pour d'autres fins, comme les communications, etc.

L'astronomie dans l'espace a connu tant de succès au cours des 20 dernières années qu'un grand nombre de missions sont proposées pour les 20 prochaines années. Et je vous en ai dressé une liste partielle. La mieux connue, bien entendu, est celle du télescope spatial *Hubble*. S'il n'y avait pas eu la tragédie du *Challenger*, ce télescope aurait déjà été lancé en orbite. Il y a aussi un certain nombre de missions auxquelles participent plusieurs pays européens, comme le Royaume-Uni, la France, l'Allemagne, l'Italie et la Hollande, ainsi qu'un certain nombre de missions scientifiques ou astronomiques que doit entreprendre la NASA.

A l'heure actuelle, on ne prévoit aucune mission canadienne importante pour l'astronomie dans l'espace.

Par le passé, ceci avait causé de graves problèmes aux astronomes canadiens. Lorsqu'on n'a pas de véhicule, on a de la difficulté à avoir accès aux expériences ou aux données des véhicules spatiaux. Toutefois, grâce aux efforts individuels et à la collaboration à l'échelle internationale, un certain nombre de scientifiques canadiens ont été invités à participer à diverses missions étrangères. Comme M. Hesser l'a mentionné, des Canadiens ont même participé aux équipes instrumentales liées au télescope spatial *Hubble*.

A titre d'exemple, l'Université de Calgary a participé à titre d'observateur invité aux activités entourant le IUE, les HEAO 1 et 2, l'EXOSAT, et d'autres satellites japonais. Nous avons aussi participé à l'analyse des données émanant du satellite IRAS.

Les agences spatiales étrangères ont fait preuve de beaucoup de générosité en nous permettant d'avoir accès à leurs engins spatiaux, mais pour que ce genre de participation puisse continuer, le Canada doit fournir un minimum de soutien. Par exemple, nous avons la chance d'avoir accès aux engins spatiaux. Toutefois, règle générale, les gouvernements étrangers ou les agences spatiales étrangères n'accordent des subventions qu'à leurs propres scientifiques. Nous avons besoin d'une aide minimale de la part de notre propre gouvernement.

Quel genre d'aide avons-nous obtenue jusqu'ici? On peut établir une comparaison avec le financement accordé pour l'astronomie. Au Canada, le financement universitaire est axé sur l'agence du CRSNG, dont le budget global actuel pour l'astronomie et la météorologie dans l'espace s'élève à près de 4,5 millions de dollars. En comparaison, la *National Science Foundation*, qui s'occupe également de subventionner les universités américaines, a un budget près de 15 fois plus élevé, ce qui n'est pas trop disproportionné. Même la NASA est incluse dans ce chiffre. Il est évident que le budget de la NASA

[Text]

case of \$607 million in the fiscal year 1986 in support of astronomy directly.

When you take into account the contribution from NASA, the disparity between U.S. and Canada is huge.

There are also other agencies in the U.S. that are interested in astronomy. For example, the Department of Energy has national laboratories at Lawrence Livermore and Los Alamos. Also interested is the Department of Defense. I have a graduate student who just had his Ph.D. He has been doing data analysis for IRAS satellite and he is joining NASA on a project funded by the Star Wars Program, or SDI, if you like.

• 1540

The Department of Defense runs the Naval Observatory, which has a long history of supporting astronomy. The Air Force had a program of infrared sky survey in the 1970s. These are not insignificant contributions to astronomy. In addition the Department of Commerce has the National Bureau of Standards.

In total the U.S. for astronomy alone, not counting military systems, has a budget of more than \$600 million.

On the Canadian side, the National Research Council through the Space Division has support for projects mainly for upper-atmosphere research of about \$40 million, but so far this budget has not really been related to astronomy.

If you take the fraction of the NSERC budget devoted to astronomy, we have a figure of about \$2.5 million, compared with \$635 million in the case of the U.S.

How about the National Research Council? The National Research Council has a mandate for supporting national facilities, in particular for ground-based observatories. Here the total ground-based support in Canada is about \$10 million; in the U.S. it is about \$57 million U.S. In the case of ground-based observatories, I do not think it is a large disparity in terms of support, because the ratio is only about 10:1.

If we break down the earlier comparison in terms of space activities, we see there is a huge gap in the Canadian funding scheme. Unfortunately we have no funding base called data analysis. In the U.S. there is a well-run program to support the analysis of various past missions that have already been completed but with data still waiting to be analysed. For example, for the HEAO program there is about \$4 million per year; for EXOSAT, there is \$0.4 million; for IRAS, there is \$8 million; and so on. In total, for all past missions, the data analysis part of the budget in NASA is about \$33 million U.S.

[Translation]

pour l'astronomie dépasse celui de la NSF, car 607 millions de dollars ont été consacrés directement à l'astronomie au cours de l'exercice financier 1986.

Lorsqu'on tient compte de la contribution de la NASA, l'écart entre les États-Unis et le Canada devient énorme.

D'autres organismes américains s'intéressent aussi à l'astronomie. Par exemple, le Département de l'énergie compte des laboratoires nationaux à Lawrence Livermore et à Los Alamos. Le Département de la défense s'intéresse aussi à ce domaine. Je connais un étudiant diplômé, qui vient d'obtenir son doctorat, qui a participé à l'analyse de données pour le satellite IRAS avant de se joindre à la NASA pour un projet subventionné par le programme de l'Initiative de défense stratégique, ou de la Guerre des étoiles.

Le Département de la défense administre l'observatoire naval, qui appuie depuis longtemps l'astronomie. Au cours des années 70, les forces aériennes ont lancé un programme de surveillance aérienne à l'infrarouge. Ce n'est pas peu dire comme contribution à l'astronomie. De plus, le Département du commerce a créé le *National Bureau of Standards*, ou le Bureau national des normes.

Le budget global américain pour l'astronomie seule, sans compter les systèmes militaires, s'élève à plus de 600 millions de dollars.

Au Canada, le Conseil national de recherches, par l'intermédiaire de sa division spatiale, subventionne des projets consacrés essentiellement à la recherche dans la haute atmosphère, s'élevant à près de 40 millions de dollars. Mais jusqu'ici, ce budget n'était pas vraiment axé sur l'astronomie.

La partie du budget du CRSNG consacrée à l'astronomie représente près de 2,5 millions de dollars, comparativement aux 635 millions de dollars des Américains.

Et le Conseil national de recherches? Le CNRC a pour mandat d'appuyer les installations nationales, particulièrement les observatoires terrestres. Ici, le budget total canadien est d'environ 10 millions de dollars; aux États-Unis, ce même budget est d'environ 57 millions de dollars américains. Comme le rapport entre les États-Unis et le Canada est d'environ 10 à 1, je ne crois pas que le financement des observatoires terrestres représente une trop grande disparité.

Si l'on fait une ventilation de la comparaison entre les activités spatiales canadiennes et américaines, on s'aperçoit que le programme de financement canadien comporte d'énormes lacunes. Malheureusement, nous n'avons aucune base de financement pour l'analyse des données. Les États-Unis ont un excellent programme de financement de l'analyse des missions passées, mais il reste encore des données à analyser. Par exemple, environ 4 millions de dollars par année sont consacrés au programme du HEAO; 0,4 million de dollars à l'EXOSAT; 8 millions de dollars à l'IRAS, etc. Au total, le

[Texte]

I also list separately the Hubble space telescope, which is yet to be launched. The budget currently is \$35 million and that number will go up when the telescope is in orbit. In Canada there is no counterpart for this avenue of funding for data analysis. In the case of the National Research Council, all funding is channelled to space activities and is not really designed for ground-based analysis of space data. In NSERC there is just not this kind of funding available for these purposes.

I would like to make some comparison for specific cases. With the launch of the IRAS satellite in 1983 as a joint project of The Netherlands, the U.K. and the U.S., NASA set up a data analysis centre in Pasadena, California. Its annual budget currently is about \$8 million. At the University of Calgary, we try to do the same. We do not claim to do as much as the U.S. is doing, but our budget, supported by NSERC, is \$15,000 a year. The total equipment budget we have received is less than \$60,000, so there is just no comparison.

In the case of the future Hubble space telescope, the Space Telescope Science Institute in Baltimore will be responsible for both the operation as well as the analysis of data from the Hubble space telescope. Currently their budget is \$20 million. As you have heard from Dr. Hesser, we hope to establish a similar operation in Canada so that Canadian astronomers would have access to data of this wonderful telescope. Currently our budget is about \$175,000. Again, the disparity is very large.

Why do we want to have a data analysis program?

• 1545

First of all, the cost for such a program is very small. We estimate that in order for us to be internationally competitive, even a program in the order of \$1 million or \$2 million would be a great benefit to a Canadian astronomical community.

Secondly, we do have a lot of expertise in this area. In the past, since we did not have our own spacecraft we had to collaborate with foreign agencies, but through these collaborations we have excellent track records in terms of making significant scientific discoveries through data obtained from foreign missions.

One of the very important problems, which is dear to my heart, is the training of the next generation of space scientists. As we have heard from Dr. Rostoker, it is very difficult to keep a pool of talent around when we do not build spacecraft ourselves. Data analysis gives a way for us to get through the back door and gain some first-hand experience.

[Traduction]

budget de l'analyse des données de la NASA s'élève à près de 33 millions de dollars américains.

J'ai également établi une liste distincte pour le télescope spatial Hubble, qui n'a pas encore été lancé. Le budget est actuellement de 35 millions de dollars, mais il doit augmenter lorsque le télescope sera en orbite. Le Canada n'a aucun programme équivalent de financement de l'analyse des données. Dans le cas du Conseil national de recherches, tout le financement est axé sur les activités spatiales et n'est pas véritablement conçu pour l'analyse terrestre des données spatiales. Le CRSNG ne dispose tout simplement pas des fonds nécessaires pour ce genre d'activités.

Permettez-moi de faire quelques comparaisons pour des cas précis. Lorsque le satellite IRAS a été lancé en 1983 dans le cadre d'un projet entrepris conjointement avec les Pays-Bas, le Royaume-Uni et les États-Unis, la NASA avait créé un centre d'analyse des données à Pasadena, en Californie. Son budget annuel courant est d'environ 8 millions de dollars. À l'Université de Calgary, nous essayons de faire la même chose. Nous n'irons pas jusqu'à prétendre en faire autant que les États-Unis, mais notre budget, appuyé par le CRSNG, est de 15,000\$ par année. Notre budget global pour l'équipement est de moins de 60,000\$, alors, il n'y a évidemment aucune comparaison possible.

Le *Space Telescope Science Institute* de Baltimore s'occupera à la fois des activités et de l'analyse des données du télescope spatial Hubble, lorsqu'il sera lancé. À l'heure actuelle, le budget de cet institut s'élève à 20 millions de dollars. Comme M. Hesser vous l'a indiqué, nous espérons lancer un projet semblable au Canada afin que les astronomes canadiens puissent avoir accès aux données de cet extraordinaire télescope. En ce moment, notre budget est d'environ 175,000\$. Encore une fois, l'écart est énorme.

Mais pourquoi un programme d'analyse des données?

Premièrement, les coûts d'un tel programme sont très limités. D'après nos calculs, pour que le milieu canadien de l'astronomie puisse tenir sa place sur la scène internationale, il suffirait d'un programme de 1 ou 2 millions de dollars.

Deuxièmement, nous avons beaucoup d'expérience dans ce domaine. Auparavant, comme nous n'avions pas nos propres engins spatiaux, nous devions coopérer avec les agences étrangères, mais cette collaboration nous a permis de faire d'importantes découvertes scientifiques par l'analyse des données obtenues à la suite de missions étrangères.

Un domaine d'activité qui pose un important problème et qui me tient énormément à coeur, c'est la formation de la prochaine génération de spécialistes des sciences de l'espace. Comme M. Rostoker vous l'a expliqué, il est très difficile d'assurer une réserve de spécialistes au Canada si nous ne construisons pas nos propres engins spatiaux. L'analyse des données nous permet de mettre un pied

[Text]

Again, I want to point out two recent graduates from the University of Calgary, both of whom have been involved in this kind of work. One is now at the University of California, Berkeley Campus and the other is going to NASA. I have great doubts that we would be able to attract them back if we do not offer them some kind of opportunities to do frontier science in Canada.

The fourth point is also important. Interaction with foreign space agencies allows us to have international collaboration and that makes it possible that in the future we may have an increased degree of participation in space missions for astronomy.

I would like to summarize what I just said into three points:

It is important to astronomy to be able to go to space because it is definitely the future. The viewing of the universe in space in contrast to doing it from the surface of the earth, through the atmosphere, can only be compared with someone who has always been blind and then suddenly has full eyesight. The advantage in space is tremendous.

I would also like to emphasize that it is recognized by most of the world that astronomy, indeed, is one of the major reasons people want to go to space. This importance is reflected in the funding process. We have looked at that in the case of the United States. Now, NSF is no longer the major funding source for astronomy, but in fact NASA is. A NASA funding label for astronomy is 30 times or 40 times higher than they are coming out from the National Science Foundation.

I would submit that the structure of the Canadian Space Agency cannot be considered to be complete unless we also have a very strong astronomy component.

I do not want to give the impression that we do not want our own vehicle. The ideal world would be that it would be a Canadian-designed spacecraft with Canadian-designed instruments on board and it would be launched by Canadian vehicles into space to do science for Canadian astronomy.

We also have to recognize that space vehicles are expensive. It takes a lot of courage and commitment to get us into space alone. As I see it, in the future, maybe in the next 20 years, what we have to do is the second best. That means that through international collaboration we have access to data obtained by foreign spacecrafts and through the analysis of such foreign missions, we maintain our competitiveness such that we will be ready when the time comes in the year 2010, when we will want to launch our own vehicle.

Thank you.

[Translation]

dans la porte et d'acquérir une certaine expérience directe.

Là encore, je connais deux récents diplômés de l'Université de Calgary qui participent à ce genre de travail. L'un d'eux est aujourd'hui à l'Université de Californie, à Berkeley, et l'autre est à la NASA. Je doute fort que nous réussissions à les ramener au Canada sans leur offrir la même possibilité de faire des études spatiales dans des domaines encore inexplorés.

Le quatrième point est tout aussi important. Les liens que nous avons établis avec les agences spatiales étrangères assurent une collaboration internationale qui nous permettra à l'avenir d'accroître notre participation aux missions spatiales astronomiques.

J'aimerais maintenant résumer en trois points ce que je viens de dire.

Il est important de pouvoir faire de l'astronomie dans l'espace, car c'est vraiment la voie de l'avenir. Pour vous donner une idée de la différence qu'il y a entre voir l'univers de l'espace et le voir de la surface de la terre, à travers l'atmosphère, pensez à quelqu'un qui est aveugle depuis la naissance et qui, soudainement, recouvre une vue parfaite. La différence est extraordinaire.

Je dois aussi signaler que presque partout à travers le monde, on reconnaît que l'astronomie est une des principales raisons pour lesquelles les gens veulent aller dans l'espace. L'importance qu'on y attache paraît d'ailleurs dans le financement. C'est ce que nous avons examiné en regardant la situation aux États-Unis. La NSF n'est plus la principale source de financement pour l'astronomie, car elle a été remplacée par la NASA. Une subvention de la NASA au titre de l'astronomie est de 30 à 40 fois supérieure à une subvention de la *National Science Foundation*.

À mon avis, l'agence spatiale canadienne ne saurait être complète sans un élément solide du côté de l'astronomie.

Je ne voudrais pas vous donner l'impression que nous ne voulons pas avoir notre propre véhicule. Dans un monde utopique, ce serait un engin spatial conçu au Canada avec des instruments canadiens à bord, lancé dans l'espace par des véhicules canadiens pour faire des études scientifiques canadiennes dans le domaine de l'astronomie.

Il faut aussi comprendre que les véhicules spatiaux sont coûteux. Le simple fait de se rendre dans l'espace prend énormément de courage et de sérieux. À mon avis, pour les quelques 20 prochaines années, nous devrons sans doute nous contenter d'être au deuxième rang. Cela signifie qu'il faudra faire appel à la collaboration internationale pour avoir accès aux données recueillies par les engins spatiaux étrangers et procéder à l'analyse de ces missions étrangères pour maintenir notre compétitivité afin qu'en l'an 2010, nous soyons prêts à lancer notre propre véhicule.

Merci.

[Texte]

[Traduction]

• 1550

The Chairman: Thank you very much, Dr. Kwok. We are privileged to still have Dr. Seaquist and Dr. Hesser here with us of course.

I want to back up to NSERC for a moment. Why has the astronomy community not been successful in getting more support through NSERC?

Dr. Kwok: I had the opportunity to serve on the selection committee for NSERC and I have to say we have been receiving very strong support from the administrators in NSERC, so I cannot claim we are unfairly treated by NSERC in terms of funding for astronomy.

This level of funding is historical because the number of astronomers in our country is small compared to the number of chemists, for example, so we cannot claim to have the same level of funding for chemistry as for astronomy.

Of course because of this historical reason, one did not take into account the fact that astronomy is becoming more expensive, in particular if we want to be involved in space. Space is expensive, and currently, as I indicated, the funding level for astronomy in Canada for universities, through NSERC, is about \$500,000, and under the present budget reductions in NSERC, I do not see how that can be improved upon.

The Chairman: Therefore, do you think NSERC is funding you to their maximum capability?

Dr. Kwok: Definitely from our point of view, we would like to see more, but through observations when I served on NSERC committees, I realize they have a lot of problems on their own hands.

The Chairman: Dr. Halliday and then Mr. Ravis.

Mr. Halliday: Thank you, Mr. Chairman. I enjoyed your presentation, Dr. Kwok. Given the importance you have indicated should be attached to the future of astronomy in Canada, particularly space astronomy—and acknowledging it would be inappropriate for me for family reasons to argue against you in that area—may I ask you a bit about the fact that inasmuch as we seem to be under-funding to a large extent, what is it about the decision-making process that goes on at our federal level, whether in government or NRC or NSERC, that seems to be giving us some difficulty in getting adequate funding for astronomy and as you see it, for space astronomy in the immediate future?

As you answer that question, what changes should we consider as a committee in our recommendations that might improve the situation that now exists, which I gather is inadequate from your point of view?

Dr. Kwok: If we did not go into space, then the level of funding in comparison between the U.S. and Canada is

Le président: Merci beaucoup, monsieur Kwok. Nous sommes heureux d'avoir encore parmi nous MM. Seaquist et Hesser.

J'aimerais revenir au CRSNG pour un instant. Pourquoi les astronomes n'ont-ils pas réussi à obtenir une aide plus substantielle du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie?

M. Kwok: J'ai eu l'occasion de siéger au comité de sélection du CRSNG, et je dois vous dire que nous avons joui de l'appui ferme des administrateurs et qu'il serait faux de prétendre que le conseil nous a traités de façon moins qu'équitable au chapitre du financement de l'astronomie.

Ce niveau de financement s'explique par le fait que le nombre d'astronomes canadiens est si petit comparativement au nombre de chimistes, par exemple, que l'on ne peut pas s'attendre à avoir le même niveau de financement pour la chimie que pour l'astronomie.

Bien entendu, compte tenu de cette raison, on n'a pas tenu compte du fait que les travaux dans le domaine de l'astronomie deviennent de plus en plus coûteux, particulièrement si on veut les faire dans l'espace. Tout projet spatial est coûteux et, en ce moment, comme je l'ai déjà indiqué, le CRSNG accorde aux universités des subventions d'environ 500,000\$ au titre de l'astronomie. Compte tenu des réductions budgétaires récemment imposées au conseil, je ne vois pas comment on pourrait augmenter ce niveau.

Le président: Croyez-vous alors que le financement du CRSNG est à son niveau maximum?

M. Kwok: Il est évident que nous en voudrions plus, mais après avoir siégé à des comités du CRSNG, je dois avouer que celui-ci a déjà suffisamment de problèmes à régler.

Le président: Monsieur Halliday, et ensuite M. Ravis.

M. Halliday: Merci, monsieur le président. J'ai beaucoup apprécié votre exposé, monsieur Kwok. Étant donné l'importance qu'il faudrait, d'après vous, accorder à l'avenir de l'astronomie au Canada, particulièrement à l'astronomie dans l'espace—et comme je serais malvenu, pour des raisons familiales, de vous contredire—j'aimerais en savoir un peu plus long au sujet des problèmes de financement dont vous avez parlé. Pourquoi le financement de l'astronomie dans l'espace semble-t-il si difficile à obtenir? Pourquoi les décideurs fédéraux, qu'il s'agisse du gouvernement, du CNRC ou du CRSNG, ont-ils tellement de difficulté à vous accorder des subventions adéquates pour des projets destinés à être entrepris dans un proche avenir?

Parlez-nous aussi des changements que notre Comité devrait recommander pour améliorer la situation.

M. Kwok: Si nous n'avions pas l'intention d'entreprendre des études dans l'espace, le niveau de

[Text]

not too bad. The ratio is maybe only 15:1. Unfortunately, space is very expensive. If we would be satisfied just doing ground-base observations of the universe, then I suppose although the funding level is not adequate, it could be more, it is not in a desperate situation.

I would characterize the case of space astronomy to be a desperate situation because for us to have our own instrument or spacecraft, we are talking about hundreds of millions of dollars. If this is not forthcoming, what I am proposing here—and maybe I am not being optimistic—is that the chance for a major involvement in future astronomy missions in space is hard to see. We are proposing a minimum level of funding just to allow us a fan in the door, of funding through data analysis from the space agency.

Mr. Halliday: I wonder, Mr. Chairman, if Dr. Kwok might indicate the problem as he sees it with the present mechanism of decision-making that under-allocates. How can that be corrected to achieve what you would like to see done?

Dr. Kwok: Both NSERC and NRC have historical mandates which I am afraid are not keeping up with the times. In the economy, we get into some unfortunately expensive business of space astronomy and there is no agency, neither NRC nor NSERC, which was really set up to support these kinds of activities. For example, when we decided to set up a data analysis specifically for IRAS satellite at the University of Calgary, we approached the Space Division of NRC and we were told that it is not their mandate to support this kind of activity.

• 1600

In the case of NSERC, they have a limited level of funding and under the current rules it is very difficult to improve upon. We need some drastic changes in our funding mechanism to allow counterpart funding mechanisms as is the case in the U.S. for data analysis of space missions.

Mr. Halliday: Mr. Chairman, one last question. Would a relatively independent space agency be able to achieve what you would like to see or might you still see problems with that?

Dr. Kwok: Of course, if there were modification of the budget and mandate of either NRC or NSERC, this problem could be solved. After all, in the case of data analysis, we are not talking about a very large amount of money. The suggested figure I put down is \$2 million a year.

[Translation]

financement au Canada ne serait pas si faible en comparaison de celui des États-Unis. Le rapport entre les deux pays est d'environ 15 à 1. Malheureusement, les études dans l'espace sont très coûteuses. Si nous pouvions nous satisfaire en faisant l'observation de l'univers à partir d'installations terrestres, à ce moment-là, la situation ne serait pas désespérée, même si le niveau de financement n'est pas idéal.

Je dirais que dans le cas de l'astronomie dans l'espace, la situation est désespérée, car, pour avoir notre propre instrument ou notre propre engin spatial, il nous faudrait des centaines de millions de dollars. Si cet argent ne nous est pas accordé—et je suis peut-être un peu pessimiste—je dirais que nos chances de pouvoir faire une contribution importante aux missions astronomiques futures dans l'espace sont faibles. Nous proposons que le gouvernement nous accorde un niveau minimal de financement, ne serait-ce que pour nous permettre de nous glisser un pied dans la porte, en commençant par faire l'analyse des données de l'agence spatiale.

M. Halliday: Monsieur le président, M. Kwok pourrait-il nous expliquer ce que sont, d'après lui, les problèmes des mécanismes de décision actuels qui font que les subventions sont insuffisantes? Comment pourrait-on corriger ces mécanismes pour vous permettre de réaliser vos ambitions?

M. Kwok: Le CRSNG et le CNRC ont depuis toujours les mêmes mandats, qui n'ont malheureusement pas évolué avec le temps. Compte tenu de notre économie, l'astronomie dans l'espace est malheureusement très coûteuse, et aucun organisme, ni le CNRC ni le CRSNG, n'a les ressources nécessaires pour financer ce genre d'activités. Par exemple, quand nous avons décidé d'ouvrir un centre d'analyse des données pour le satellite IRAS, à l'Université de Calgary, nous avons communiqué avec la division de l'espace du CNRC, qui nous a répondu qu'il n'avait pas pour mandat d'appuyer ce genre de projet.

Le CRSNG, pour sa part, dispose de ressources limitées pour le financement de projets et, compte tenu des règles actuelles, il lui serait difficile de faire mieux. Nous devons sérieusement repenser nos mécanismes de financement pour permettre le financement de contrepartie, comme cela se fait aux États-Unis pour l'analyse des données provenant des missions spatiales.

M. Halliday: Monsieur le président, j'aimerais poser une dernière question. Une agence spatiale relativement indépendante serait-elle en mesure de régler tous ces problèmes et de faire ce que vous attendez?

M. Kwok: Si les budgets ou le mandat du CNRC et du CRSNG étaient modifiés, ce problème serait certainement réglé. Après tout, dans le cas de l'analyse des données, nous ne parlons pas de sommes très importantes. D'après mes calculs, il en coûterait environ 2 millions de dollars par année.

[Texte]

We hope that is not the only component of the Canadian space astronomy program because we also hope that in the future, we will get involved in the building of instruments and maybe even Canadian spacecraft. That kind of budget is large enough to require a significant modification of the present system or something in a new agency.

The Chairman: Thank you. Mr. Ravis.

Mr. Ravis: Thank you, Mr. Chairman. Dr. Kwok, after listening to you and the two gentlemen from Victoria this morning, I am starting to feel as if we are really doing you people a disservice in this country. For some reason, astronomers are not being paid attention to. I feel quite sympathetic to the cause after seeing a second presentation.

I am wondering about the opportunities for Canada to participate with other countries. I am wondering if you could expand on that a little bit. How much have we done and how many opportunities are there for us to do things on a collaborative basis? Is that maybe the solution for the time being?

Dr. Kwok: As Dr. Hesser mentioned this morning, Dr. Hutchings at the Dominion Astrophysical Observatory is on the team for an instrument of the Hubble space telescope, so we do have some direct involvement into instrument building for a major space telescope. In the past, there has been heavy interaction on an individual basis in particular between Europe and Canada. I think because the Canadian astronomers represent a certain unique expertise, our opinions are in fact quite valued in terms of us having input into spacecraft design, instrumental design, and what kind of science can deal with what kind of spacecraft.

I think we have a long tradition of excellent collaboration, both between NASA and ourselves on an individual basis and between European and Canadian astronomers. I would say we have excellent personnel. The problem is we suffer the possibility of losing all the people we already have and worse, suffer the possibility of not having a next generation of space scientists and space astronomers, if we do not offer them some hope of getting involved in the future of astronomy, which is definitely in space.

Mr. Ravis: Coming back to Dr. Halliday's question, it is your own peers who are probably giving you as much trouble as anyone? Is that correct?

Dr. Kwok: No, I do not think so.

Mr. Ravis: Is it not your peers at NSERC for example, who are given so many dollars and decide how the pie is going to be carved up? They, in fact, set the priority.

Dr. Kwok: No, that is not a problem at all. Personally, I am extremely well funded by NSERC so I do not have any complaints on a personal basis at all.

[Traduction]

Nous espérons que ce ne sera pas le seul élément du programme canadien d'astronomie dans l'espace, puisque nous espérons aussi participer à l'avenir à la fabrication des instruments et du véhicule spatial canadien. Le budget requis serait suffisamment important pour justifier un remaniement en profondeur du système actuel après la création de la nouvelle agence.

Le président: Merci. Monsieur Ravis.

M. Ravis: Merci, monsieur le président. Monsieur Kwok, après avoir écouté votre exposé et celui des deux témoins de Victoria qui sont venus ce matin, j'ai de plus en plus l'impression que vous êtes traités en parents pauvres au Canada. Pour une raison que j'ignore, les astronomes sont négligés. Après ce deuxième exposé, je suis très sensible à vos arguments.

Je me demande dans quelle mesure le Canada pourrait participer à des projets en collaboration avec d'autres pays. Je me demande si vous pourriez nous en dire plus long. Avez-vous déjà participé à de tels projets, et pourrions-nous recourir davantage à cette formule? Est-ce que ce serait une solution acceptable, faute de mieux?

M. Kwok: Comme M. Hesser l'a dit ce matin, M. Hutchings, de l'Observatoire fédéral d'astrophysique, est membre de l'équipe chargée de fabriquer un des instruments du télescope spatial *Hubble*; nous participons donc directement à la fabrication d'un instrument destiné à un des principaux télescopes spatiaux. Dans le passé, il y a eu une collaboration très étroite entre des chercheurs européens et canadiens. Parce que les astronomes canadiens possèdent un savoir-faire unique en son genre, en ce sens que nous avons participé à la conception de l'engin spatial, à la conception des instruments et à l'étude des utilisations scientifiques des divers engins spatiaux, nos conseils sont en fait très recherchés.

Nous avons une longue tradition de collaboration excellente, tant avec la NASA qu'avec les astronomes européens. J'oserais dire que nous avons d'excellents chercheurs. Le problème tient au fait que nous risquons de perdre ces chercheurs compétents ou, pire encore, de ne pas former de chercheurs et d'astronomes spécialisés dans l'espace susceptibles d'assurer la relève si nous ne leur donnons pas l'espoir de jouer un rôle dans l'avenir de l'astronomie, qui se jouera, sans aucun doute, dans l'espace.

M. Ravis: J'aimerais reprendre la question de M. Halliday et vous demander si vos propres pairs ne vous donnent pas autant de fil à retordre que n'importe qui d'autre. Est-ce exact?

M. Kwok: Non, je ne le crois pas.

M. Ravis: Ce sont vos pairs au CRSNG, par exemple, qui obtiennent les crédits et qui décident de leur répartition, n'est-ce pas? Ce sont eux, en fait, qui établissent les priorités.

M. Kwok: Non, ce n'est pas un problème. Pour ma part, je suis extrêmement bien financé par le CRSNG et je n'ai pas à me plaindre de leur répartition des fonds.

[Text]

Mr. Ravis: I do not mean you personally; I am talking about astronomy in general in Canada.

Dr. Kwok: Oh, do you mean in comparison to chemistry or physics for example?

• 1605

Mr. Ravis: I gather that you were giving us some estimates and that your numbers are very low.

Dr. Kwok: The problem is more that the discipline is getting more expensive. The kind of budget we have from NSERC would have been quite adequate 20 years ago if we restricted it to operating 16-, 20-, 60-inch telescopes, which are not expensive propositions.

Once we try to get into space, however, it is a totally different ball game. There is a difference in terms of need. The NSERC budget just had difficulty adjusting. They cannot justify to other disciplines and say as they would like to support space astronomy, give them \$1 million. They just cannot do that.

We have been kind of muddling along trying to do the best we can on an individual basis through hard work and ingenuity, trying to make use of a little amount of money to do the most science through personal sacrifice and help from foreign collaborators. However, I am afraid I have to say that I cannot see this meagre assistance being able to continue any longer if we do not have a huge injection of help to keep our foot in the door—that is all—in space astronomy.

Mr. Ravis: If you had a choice between going with the program we are looking at now on the U.S. space station and joining another group of countries, say in Europe and possibly Japan, which would be your choice?

Dr. Kwok: The space station project is a very controversial project, not only in Canada but also in Europe and the U.S. There is a lot of dissension among U.S. astronomers on the concern that the space station project, which is so expensive, is going to take away money. . . In fact, it has taken away money that could otherwise be used for either military missions or astronomical missions.

The mood as far as astronomers are concerned is a mood of skepticism, because the space station is extremely expensive, more expensive than anything we have ever seen, and we cannot see its value to astronomy; whereas if we devoted a small amount of money, say \$50 million or \$100 million, to the ESA project, then I am sure we could have extremely large scientific returns for many years to come.

Mr. Ravis: Thank you.

The Chairman: If another \$1.5 million or \$2 million were available for strict space astronomy, would you

[Translation]

M. Ravis: Je ne veux pas parler de votre cas en particulier, mais de façon plus générale, de l'astronomie au Canada.

M. Kwok: Ah, vous voulez dire par comparaison à la chimie ou à la physique, par exemple?

M. Ravis: Je crois comprendre que vous nous avez donné des estimations et que vos chiffres sont très raisonnables.

M. Kwok: Le problème tient davantage au fait que les travaux dans cette discipline deviennent plus coûteux. Les fonds que nous obtenons du CRSNG auraient été tout à fait suffisants il y a 20 ans si nous nous étions contentés d'utiliser des télescopes de 16, 20 ou 60 pouces, qui sont peu coûteux.

Toutefois, c'est une tout autre paire de manches quand nous parlons de télescope spatial. Les besoins ne sont pas les mêmes. Le budget du CRSNG n'est plus adapté aux besoins. Le CRSNG ne peut pas dire aux chercheurs d'autres disciplines qu'il tient à financer l'astronomie dans l'espace et qu'il consacrera 1 million de dollars à cette discipline. Il ne peut tout simplement pas le faire.

Chacun s'accommode du mieux qu'il peut de cet état de fait en redoublant d'ardeur et d'ingéniosité, en consentant des sacrifices et en faisant appel à des collaborateurs étrangers pour réaliser le plus de travaux scientifiques possible avec un minimum d'argent. Toutefois, je crains fort que ce régime d'aide financière dérisoire ne puisse durer encore longtemps; il faudra des injections massives de fonds si nous voulons conserver, sans plus, le petit créneau que nous occupons dans le domaine de l'astronomie dans l'espace.

M. Ravis: Si vous deviez choisir entre la participation proposée du Canada au programme américain de station spatiale et la collaboration avec des pays européens, ou encore le Japon, que décideriez-vous?

M. Kwok: Le projet de la station spatiale est très controversé, non seulement au Canada, mais aussi en Europe et aux États-Unis. Les astronomes américains eux-mêmes sont loin de s'entendre sur le projet de station spatiale, puisqu'ils craignent qu'un projet si coûteux ne soit financé au détriment. . . De fait, il a déjà accaparé des crédits qui auraient pu servir à financer d'autres missions militaires ou astronomiques.

Les astronomes ont de sérieuses réserves parce que la station spatiale sera extrêmement coûteuse, beaucoup plus que ne le serait tout autre projet, et parce qu'elle ne semble avoir aucune application en astronomie. Par contraste, si nous consacrons des sommes, même minimes, 50 ou 100 millions de dollars, au projet de l'ESA, je suis convaincu que nous en tirerions des bénéfices scientifiques extrêmement importants pour de nombreuses années à venir.

M. Ravis: Merci.

Le président: Si des crédits additionnels de 1,5 ou 2 millions de dollars pouvaient être trouvés pour financer

[Texte]

recommend that money go to NSERC or to the Herzberg Institute?

Dr. Kwok: I would say both.

The Chairman: That was not the question.

Dr. Kwok: I had not really thought enough of what channel the figure may come through. This figure of \$1 million and \$2 million, I suggest, is total. One possibility, if you like, is maybe half could be channelled through NSERC to universities and maybe half through NRC to its own laboratories and observatories.

As you have seen on my viewgraph, I have put down two examples of present facilities for the analysis. One is for the future, the Canadian Space Astronomy Data Centre in Victoria, which is designed to analyse data that is to come from the Hubble space telescope. We have also used our own example at the University of Calgary, which is to analyse data from a past mission, a mission that is already completed.

I am sure that as more missions go up there will be need both in the university sector and in the government sector for data analysis.

• 1610

The Chairman: What other universities in Canada are involved with space astronomy?

Dr. Kwok: There are individual scientists, I think, in quite a few Canadian universities who have been guest investigators on foreign missions in the past.

The Chairman: Where are they located? What campuses do they work from?

Dr. Kwok: Definitely at the University of Toronto and the University of British Columbia.

The Chairman: Who is at the University of Toronto?

Dr. Kwok: For example, Barry McDowell.

The Chairman: We are now talking about in space astronomy.

Dr. Kwok: Yes, he is primarily an optical astronomer but he has a strong interest, for example, in the Hubble space telescope.

One of the spacecraft that has been used most often, I think, is the international ultraviolet explorer satellite. I believe it must have been used by at least a dozen Canadian investigators throughout the country.

Part of the reason they had a limited extent of participation in space astronomy in the past is just that it is so expensive. Most people cannot afford to get into it. It is rather unfortunate. It may have been okay 10, 15 years ago, that one could be satisfied just doing ground-based things, but I cannot see that to be the case 15 years from now.

The Chairman: Is there any other dialogue we would like to have? Mrs. Duplessis.

[Traduction]

uniquement des travaux d'astronomie dans l'espace, recommanderiez-vous que ces fonds soient administrés par le CRSNG ou par l'Institut Herzberg?

M. Kwok: Je dirais les deux.

Le président: Ce n'est pas ce que je vous demande.

M. Kwok: Je n'ai pas suffisamment réfléchi sur cette question pour pouvoir vous dire qui devrait administrer ces fonds. Il y aurait au maximum 1 ou 2 millions de dollars. La moitié de la somme pourrait être répartie par le CRSNG entre les universités, et l'autre moitié par le CNRC, entre ses propres laboratoires et observatoires.

Comme vous avez pu le voir sur l'acétate que je vous ai montrée, j'ai donné deux exemples d'installations existantes aux fins de l'analyse. Il y a d'une part le Centre canadien d'analyse des données d'astronomie spatiale, qui sera construit à Victoria et qui sera chargé d'analyser les données provenant du télescope spatial Hubble. Nous avons aussi utilisé l'exemple de notre propre centre, à l'Université de Calgary, qui est chargé d'analyser les données recueillies au cours d'une mission déjà terminée.

Je suis convaincu que les futures missions créeront un besoin d'analyse des données dans le secteur universitaire et gouvernemental.

Le président: Quelles autres universités canadiennes s'intéressent à l'astronomie de l'espace?

M. Kwok: Je pense que dans le passé, plusieurs chercheurs des universités canadiennes ont été invités à participer aux projets lancés par d'autres pays.

Le président: Où travaillent-ils? De quelles universités viennent-ils?

M. Kwok: Il y en a certainement à l'Université de Toronto et à l'Université de Colombie-Britannique.

Le président: Qui travaille à l'Université de Toronto?

M. Kwok: Barry McDowell, par exemple.

Le président: Il s'agit bien de chercheurs en astronomie de l'espace.

M. Kwok: Oui, lui travaille principalement en astronomie optique, mais il s'intéresse beaucoup au télescope spatial *Hubble*, par exemple.

Je pense que le satellite international d'exploration à ultraviolets est un des vaisseaux spatiaux le plus fréquemment utilisé. Je crois qu'au moins une douzaine de chercheurs canadiens à travers le pays s'en sont servi.

Si leur participation à l'astronomie de l'espace a été limitée dans le passé, c'est que cette recherche est tellement coûteuse. La plupart d'entre eux n'ont pas les moyens de s'y aventurer. C'est dommage. Il y a 10 ou 15 ans, on se contentait de faire de la recherche à partir de la terre, mais ce ne sera sûrement pas le cas d'ici 15 ans.

Le président: Y a-t-il d'autres questions? Madame Duplessis.

[Text]

Mme Duplessis: Docteur Kwok, les activités dans le domaine de l'astronomie spatiale au Canada ont-elles diminué ou augmenté depuis cinq ou dix ans?

Dr. Kwok: I would say that space astronomy has definitely been on the increase, as everywhere else in the world, because the importance of data being obtained from space is gaining a rapidly increasing role as a total pool of data from all sources. I would say activities in Canada are definitely on the rise.

What I am concerned about is that we may run into a wall beyond which we cannot improve this any more and at the present time, although I would say that relatively we have been improving, on an absolute level, we are still quite weak in comparison to other countries.

Mme Duplessis: Je vous avoue que lorsque je vois vos chiffres, je trouve tout à fait effarant que le Canada dépense si peu d'argent dans ce domaine comparativement aux États-Unis. J'aimerais que vous me disiez ce que cela représente en pourcentage. On sait que la population des États-Unis est dix fois plus importante que la nôtre. Si on avait les budgets totaux de tout ce qui se fait dans le domaine de la recherche et qu'on pouvait isoler ce qui se fait dans l'astronomie spatiale, on aurait peut-être un chiffre plus juste. Je ne sais pas, mais quand je fais la comparaison, je trouve cela absolument effarant.

Êtes-vous en mesure de me dire ce que représente en pourcentage le montant que les États-Unis dépensent dans le domaine de l'astronomie?

Dr. Kwok: As I have indicated in the table, NASA has shown the budget for the fiscal year; I think in 1986 it is \$607 million. Now, we have to recognize that although this number does not include any technology component such as the shuttle, for example, it does represent a majority of the funds devoted to hardware, for example, such as the building of the Hubble space telescope and so on.

There is no doubt that a large disparity is mainly due to a difference in the participation and construction of spacecrafts; that is the major part of the disparity. We are not involved in any hardware construction, so that explains a major part of the difference.

Now, what I try to address is that although it seems difficult for us to make up this difference, the difference is not only in hardware construction but on the next page, as we see, also in data analysis.

• 1615

The total budget for data analysis in the U.S. is \$70 million U.S. In Canada it is practically zero. That is the major concern I have.

Mme Duplessis: Je vous avais demandé le pourcentage de la recherche en astronomie par rapport aux autres types de recherche aux États-Unis. Comprenez-vous? Aux États-Unis, ils sont 10 fois plus nombreux que nous; ils

[Translation]

Mrs. Duplessis: Dr. Kwok, over the last 5 or 10 years, has Canada's activity in space astronomy increased or decreased?

M. Kwok: Je dirai que nos activités en astronomie spatiale ont certainement augmenté, comme c'est le cas partout ailleurs: très vite, les données recueillies dans l'espace occupent une place de plus en plus importante dans nos connaissances globales. Assurément, l'activité canadienne augmente.

Ce qui me préoccupe c'est la possibilité de nous heurter contre un obstacle à l'acquisition continue de ces données. Même si nos efforts se sont maintenant améliorés dans l'absolu, ils sont encore très faibles par comparaison à ceux des autres pays.

Mrs. Duplessis: I must say that in seeing your figures, I find it quite alarming that Canada spends so little in this area in comparison with the United States. Can you tell me what percentage this amount represents? We know that the population of the United States is 10 times greater than ours. If we knew the total amounts budgeted for all research and could isolate space astronomy research, we might have a more accurate figure. I may be wrong, but I find the comparison quite alarming.

Can you tell me what percentage the amount of American spending on astronomy represents?

M. Kwok: Comme je l'indique dans le tableau, la NASA a fait connaître le budget de l'exercice financier. Sauf erreur, 607 millions de dollars en 1986. Il nous faut reconnaître que même si ces chiffres ne comprennent pas d'éléments techniques tels que la navette, ils représentent la plus grande partie des fonds consacrés au *hardware*, comme l'érection du télescope spatial *Hubble*, et ainsi de suite.

Or un écart indéniable est imputable surtout au degré de participation des États-Unis et du Canada au chapitre de la construction des engins spatiaux. Nous ne construisons aucun *hardware*, d'où la différence.

Ce que je veux faire ressortir, c'est que bien qu'il semble difficile de combler cet écart, celui-ci s'explique également, nous le voyons à la page suivante, par l'analyse des données.

Le budget total américain pour l'analyse des données s'élève à 70 millions de dollars américains. Au Canada, le même budget est presque nul. Voilà ma préoccupation principale.

Mrs. Duplessis: I asked you what percentage of American spending on research was devoted to space astronomy research. Do you understand what I mean? The United States population is 10 times larger than ours;

[Texte]

n'ont pas de régime d'assurance-maladie, ils ne donnent pas d'allocations familiales et il n'y a pas de pension de vieillesse.

Ici, au Canada, la qualité de la vie est extraordinaire comparativement à ce qu'elle est aux États-Unis, même si ce pays semble très riche. J'aimerais connaître le pourcentage pour voir si on est vraiment aussi défavorisés qu'on le dit. C'était le sens de ma question.

Dr. Kwok: I hesitate to answer this question, because I do not have all the numbers in front of me.

Mr. McDiarmid: I was wondering if the data centre being set up in Victoria, which I gather is not all that well funded at the moment, could not be expanded, even though at the moment it is presumably for the Hubble telescope, to include some of the kinds of things you are talking about. Maybe if you were hooked up to it electronically. . . . As far as the computing capability is concerned, though, it might make more sense to have a single centre in Canada than two, might it not? Maybe the space agency could fund that centre.

Dr. Kwok: I think it is quite feasible if the data centre in Victoria is funded at an adequate level—that means many times larger than its present budget of \$170,000—to incorporate data analysis capabilities in all past, present, and future missions. The reason individual centres have been set up, as in the University of Calgary case, is that we are interested enough in the science to be willing to devote the kind of sacrifice to do it—after all, science is done by people, and not just money—although our funding level in Calgary is extremely modest. Faculty members like myself type our own manuscripts, we use a screwdriver to open the computer, we write our own programs, we draw up our own diagrams. At the present time it requires that kind of commitment to make it go with the kind of money available now. Unless someone is extremely interested in the science, it is just not possible with the present level of funding. If the funding level in Victoria is increased dramatically, then I can see that everything could be handled in one site, in Victoria.

The Chairman: Thank you, Dr. Kwok. We want to thank you for coming to Saskatoon today and sharing some of your views with us. You are an excellent advocate of your discipline. I just hope some of your enthusiasm was left with us.

Now we want to invite Mr. Bailey and Mr. Quigley to join us.

Gentlemen, welcome. You probably have an opening statement you would like to share with the committee. We can build around the periphery of that, but always keep in mind that this is the core of our investigation this afternoon and I should share with you that while I am trying to anticipate your presentation—and that is always a bit dangerous—we have had other witnesses before the committee who have had interests such as your own.

[Traduction]

they have no health insurance plan, no family allowances and no old age pension.

The quality of life here in Canada is extraordinarily high in comparison to that of the United States, despite that country's apparent wealth. I would like to know the percentage in order to determine whether we are really so disadvantaged. That was the thrust of my question.

M. Kwok: J'hésite à répondre à cette question, parce que je n'ai pas tous les chiffres ici.

M. McDiarmid: Même si le centre de données qu'on organise à Victoria doit vraisemblablement traiter des données en provenance du télescope *Hubble*, ne pourrait-on pas agrandir ces centres, pour lesquels le financement n'est pas trop généreux actuellement à ma connaissance, pour traiter de certains de vos projets, peut-être par liaison électronique? Ne serait-il pas quand même plus logique de n'avoir qu'un seul centre de traitement de données au Canada, et non deux? L'Agence spatiale pourrait financer ces centres.

M. Kwok: A mon avis, si le centre de données à Victoria reçoit un financement suffisant—c'est-à-dire un budget bien des fois plus grand que son budget actuel de 170,000\$—il est entièrement possible de réunir la capacité d'analyse des données dans un cahier de toutes les missions passées, actuelles et futures. Si nous avons établi des centres distincts, comme celui de l'Université de Calgary, c'est que nous sommes prêts à faire des sacrifices pour la science—rappelons-nous que la recherche scientifique nécessite des gens et non seulement de l'argent—et ce, malgré le financement très modeste dont nous bénéficions à Calgary. Des professeurs comme moi-même dactylographions nous-mêmes nos textes, bricolons l'ordinateur à l'aide d'un tournevis, créons des logiciels et dessinons des schémas. Étant donné le financement actuel, il nous faut un tel engagement et un très grand intérêt dans la science; sans cela, cette recherche est tout simplement impossible. Si le financement au centre de Victoria était augmenté de façon spectaculaire, à mon avis, toutes les données pourraient y être traitées.

Le président: Merci, monsieur Kwok. Nous tenons à vous remercier d'être venu à Saskatoon aujourd'hui et de nous avoir fait part de quelques-unes de vos opinions. Vous êtes un excellent porte-parole de votre discipline, et il ne me reste qu'à espérer que vous nous avez laissé une partie de votre zèle.

Nous donnons la parole maintenant à M. Bailey et M. Quigley.

Bienvenue, messieurs. Vous avez sans doute une déclaration préliminaire à faire devant le Comité. On peut toujours y ajouter des commentaires, mais il faut se rappeler que ceci est au cœur de notre enquête, cet après-midi. Sans anticiper sur votre exposé, ce qui est toujours un peu dangereux, je dois vous dire que le Comité a déjà entendu d'autres témoins qui s'intéressent aux mêmes questions que vous.

[Text]

[Translation]

• 1620

Mr. Tim Quigley (Lawyers for Social Responsibility, University of Saskatchewan): Thank you. I perhaps could start by just indicating what the nature of Lawyers for Social Responsibility is. In common with other similarly named organizations, such as Physicians for Social Responsibility, Educators for Social Responsibility, etc., this is an organization that tries to bring together expertise within, in this case, the legal profession on war and peace issues. To that end the organization engages in legal research and educational work surrounding peace and development issues and occasionally provides legal advice to other organizations of a similar nature, other peace organizations and so on. Although it has not as yet done so, the possibility exists for it to engage in litigation where it is appropriate and so on.

Included within that mandate are activities such as the present one, presenting briefs of this kind to provide the comment of our organization on activities by our government in issues that we think affect peace and war on the globe. That is why we have prepared a brief. Mr. Bailey actually prepared the brief that has already been filed with you and it is he who will actually present the brief. I would prefer that you direct questions about the content of it to him, although I will attempt my best to answer any questions you have of me. Without more, I will simply turn it over to him.

Mr. S. Bailey (Lawyers for Social Responsibility, University of Saskatchewan): Thank you. We are concerned about Canadian participation in the United States space station project. We fear that this participation will necessarily involve Canada in the American Strategic Defence Initiative. The United States has shown little willingness in the past to let its space activities be governed by the provisions of the 1972 Anti-Ballistic Missile Treaty. There is evidence to the effect that the space station will be used to violate this treaty, and I draw the people's attention here to Caspar Weinberger's most recent statements.

In our opinion Canada should not participate in this violation, nor make it possible. Agreements that restrict the uses to which the space station may be put are not satisfactory and we can see this in Mr. Weinberger's latest attempts to deny that he would be bound by any such agreements. His indignant response to suggestions that he should be bound really make it quite obvious.

Some might argue that Canadian participation in the space station will place our country in a better position to ensure that the Anti-Ballistic Missile Treaty is not violated. Our position is that this statement ignores reality. When acting alone, and sometimes even in concert with other nations, Canada has rarely been able to get the United States to change the scope of its military policy and there is little evidence that this will change in the future. Once again, I draw your attention to Mr. Weinberger's recent statements that have been reported in the press.

M. Tim Quigley (Lawyers for Social Responsibility, University of Saskatchewan): Merci. J'aimerais tout d'abord vous expliquer ce que représente *Lawyers for Social Responsibility*. Tout comme d'autres organismes au nom semblable, tel que *Physicians for Social Responsibility*, *Educators for Social Responsibility*, notre organisme essaye de réunir les compétences d'un certain groupe professionnel—dans ce cas-ci, les hommes de loi—et de traiter des questions de guerre et de paix. Pour ce faire l'organisme fait des recherches juridiques et un travail de sensibilisation en ce qui concerne les questions de paix et de développement en plus de fournir, à l'occasion, des conseillers juridiques aux organismes semblables oeuvrant pour la paix. Notre organisme pourrait tenter des procès si nous les jugions souhaitables, même si cela ne s'est pas encore produit.

Notre mandat comprend donc des activités comme la présentation de ce mémoire, afin de faire connaître nos observations sur les activités de notre gouvernement sur les questions de guerre et de paix mondiales. Voilà pourquoi nous avons rédigé un mémoire. Au fait, M. Bailey est l'auteur du mémoire déjà soumis et vous le présentera. Je préférerais que vous l'interrogiez sur la teneur du mémoire, et j'essaierai de mon mieux de répondre aux questions que vous aurez à me poser. Sans plus de cérémonies, je lui donne la parole.

M. S. Bailey (Lawyers for Social Responsibility, University of Saskatchewan): Merci. Nous nous inquiétons de la participation canadienne au projet de la station orbitale des États-Unis. Nous craignons que le Canada ne soit ainsi entraîné à participer également à l'initiative de défense stratégique. Les États-Unis se sont montrés peu disposés jusqu'ici à rendre leurs activités spatiales conformes aux dispositions du Traité sur les missiles anti-missiles ballistiques de 1972. Tout semble indiquer au contraire que la station orbitale sera utilisée pour violer ce traité, comme en témoignent les dernières déclarations de Caspar Weinberger.

À notre avis, le Canada ne devrait pas participer à cette violation, ni la rendre possible. Les accords qui limitent les utilisations orbitales ne sont pas satisfaisants; ceci est évident dans les répudiations récentes de M. Weinberger de sa responsabilité en vertu de tels traités. Son indignation face à cette responsabilité est éloquente.

Certains prétendent qu'en participant à ce projet le Canada serait mieux placé pour assurer le respect du traité. À notre avis, cet argument n'est pas réaliste. Qu'il agisse seul ou de concert avec d'autres pays, le Canada a rarement obtenu des États-Unis qu'ils modifient la portée de leur politique militaire. Rien ne semble indiquer que cela changera à l'avenir. Ici encore je vous signale les déclarations récentes de M. Weinberger rapportées par la presse.

[Texte]

Here I get into more of the science submissions that I think you want. It is also argued that participation in the space station program will provide Canada with important technological and economic benefits. We find this argument somewhat strained. Important programs at the National Research Council have had to be shelved because of Canadian participation in the space station program. I read in the submission of Bristol Aerospace that the Black Brant program has had difficulties, that various testing programs which have previously been carried out by Canada in space are not getting as much money any more. In our opinion, this is because there has been an allocation of funds by the Canadian government away from useful and valuable programs at the National Research Council in favour of glitter science.

• 1625

These programs may be very impressive to the public but it is our considered opinion that they do not advance science very much. We got Teflon frying pans from the space program before. The shuttle program, in our opinion, to date has not produced near as much of lasting benefit to science as would the same money spent in other ways.

I only caught a brief portion of the testimony here today, but what I have heard today and what I have heard from talking with physicists, including the first person to testify to you today, Mr. McEwen, reinforces this belief. Simply, there are better ways to spend Canada's money. It is not nearly as effective a way to spend the money on a share in an unmanned laboratory where measurements are taken by machine and experiments are conducted that way. It is just not very good science.

In conclusion I would like to come back to my first theme, which is that the role and responsibility of the Canadian space agency currently involves too much participation in the United States' space station project.

My second theme is that scarce funding has been diverted from research programs with greater economic and technological benefits to pay for this participation.

I would conclude by submitting that Canada should change the scope of its space program.

The Chairman: Is that the end of your brief?

Mr. Bailey: My brief is very short. I suppose what I am saying is that it is easy for ordinary people to become intimidated by what scientific projects' money is spent on, but we are also looking here at a political problem because the American space program has been directed towards military ends for a considerable period of time. By participating in that American space program, we are drawn inextricably into the achievement of those ends.

[Traduction]

Je passe maintenant aux questions scientifiques, ce que vous souhaitez je pense. On prétend également qu'en participant au programme de la station orbitale le Canada bénéficiera d'importantes retombées technologiques et économiques. Nous estimons que cet argument est quelque peu exagéré. D'importants programmes du Conseil national de recherche ont dû être abandonnés en raison de la participation du Canada au programmes de la station orbitale des États-Unis. Dans le mémoire présenté par *Bristol Aerospace*, je lis que le programme *Black Brant* a eu des difficultés, que certains programmes d'essais dans l'espace que menait le Canada auparavant sont moins bien financés. A notre avis, cela s'est produit parce que le gouvernement canadien a cessé de financer des programmes utiles et valables du Conseil national de recherche pour favoriser des projets scientifiques choisis pour leur caractère prestigieux.

Ces programmes impressionnent peut-être le public, mais notre opinion réfléchie c'est qu'ils ne font pas beaucoup avancer la science. Dans le temps, le programme spatial nous avait donné la poêle en Teflon. Or, selon nous, l'argent jusqu'ici consacré au programme de la navette spatiale n'aura pas donné à la science autant d'atouts durables que s'il avait été dépensé autrement.

Je n'ai pu suivre qu'une petite partie de l'audience d'aujourd'hui mais ce que j'ai entendu aujourd'hui et ce que m'ont dit des physiciens avec lesquels j'ai eu l'occasion de discuter, dont la première personne qui a comparu devant vous aujourd'hui, M. McEwen, qui a renforcé ma conviction qu'il y aurait de meilleurs moyens de dépenser l'argent du pays. Cela ne donne pas grand-chose que de dépenser de l'argent sur une part d'un laboratoire inhabité où les mesures et les expériences relèvent de machines. Ce n'est pas ce que j'appellerais de la bonne science.

En conclusion, j'aimerais revenir sur le premier thème que j'ai abordé, notamment le rôle et la responsabilité de l'Agence spatiale canadienne. A l'heure actuelle, ceux-ci sont trop liés à sa participation au Projet de station orbitale des États-Unis.

Deuxièmement, pour financer cette participation, les maigres ressources financières disponibles ont été enlevées à des programmes de recherche offrant de meilleurs avantages économiques et technologiques.

En conclusion, nous pensons que le Canada devrait réorienter son programme spatial.

Le président: Avez-vous terminé votre exposé?

M. Bailey: Le texte de mon exposé était très court. Ce que j'ai voulu dire, c'est qu'il est facile pour les non-initiés de se laisser intimider par les projets scientifiques où passe leur argent, mais il ne faut pas oublier qu'il s'agit également ici d'un problème politique, car le programme spatial américain est depuis longtemps axé sur des fins militaires. En participant au programme spatial américain, nous sommes forcément amenés à participer à la réalisation de ces objectifs.

[Text]

From what I have read, the development of the space shuttle, for example, indicates that this method of getting objects into space was originally conceived by the military and was adopted by NASA, and NASA does a very large military component. The shuttle program now is exclusively being used to launch military payloads. It is not being used to take astronauts aloft anymore.

I fail to see how we can be involved in such a program and stay out of involvement with various defence-related programs the United States is going ahead with in apparent violation of the 1972 ABM Treaty.

As I said, it may seem that science is technical and not for ordinary people, but we see our money going towards some objectives which perhaps it should not go towards.

The Chairman: Excuse me, Mr. Bailey, I am wondering if you could share with the committee a little bit about your organization, particularly about your organization in the province of Saskatchewan. Are you speaking for a national organization? How many are part of your team? What percentage of the legal fraternity support your initiatives and so on?

Mr. Quigley: Okay, first of all, LSR is a national organization. However, it has local chapters. We are members of the Saskatoon chapter, which is at present the only chapter within Saskatchewan. Our numbers are restricted to lawyers and other legal professionals who live within Saskatoon and environs. We have somewhere around 50 members at the moment. I am not sure how many lawyers and similar legal professionals there would be in Saskatoon, so I cannot really say what percentage that would be of the legal fraternity.

• 1630

There are about 1,000 lawyers in Saskatchewan in total, but I suppose that number is disproportionately distributed. I would guess that Saskatoon and Regina have close to half the lawyers between them, which would suggest that we would have a quarter. Perhaps there are 200-250 lawyers in Saskatoon, about 300 law students and 20 faculty members at the law school, and a number of legal secretaries, para-professionals and so on. All in all, as a rough guess, I would suppose that we represent somewhere around 10% of the legal population in Saskatoon.

The Chairman: Can you share with us what type of research you have really done in the social and economic benefits and disbenefits?

Mr. Quigley: Our local organization has done very little other than what Mr. Bailey himself and a few other individuals have done. As an organization, we are really in our infancy. We have taken on a number of projects,

[Translation]

D'après ce que j'ai pu lire sur la navette spatiale, par exemple, cette méthode de lancement d'objets dans l'espace avait au départ été conçue par les militaires, pour être ensuite adoptée par la NASA, et cette dernière compte un élément militaire fort important. Aujourd'hui le programme de la navette spatiale sert exclusivement au lancement de charges militaires. On ne s'en sert plus du tout pour envoyer des astronautes dans l'espace.

Je ne vois pas comment l'on pourrait participer à pareil programme tout en se soustrayant aux diverses activités liées à la défense que mène les États-Unis et qui sont manifestement en violation du Traité sur les missiles anti-missiles balistiques de 1972.

Comme je l'expliquais à l'instant, on peut dire que la science, c'est technique, et que ce n'est pas pour M. ou M^{me} Tout-le-monde, mais les gens voient bien que leur argent est consacré à la poursuite de certains objectifs avec lesquels ils ne sont pas forcément d'accord.

Le président: Excusez-moi, monsieur Bailey, mais pourriez-vous renseigner un petit peu le Comité au sujet de votre organisme, notamment au sujet de sa présence en Saskatchewan. Parlez-vous au nom d'un organisme national? Combien de personnes compte votre équipe? Quel pourcentage de membres de la profession appuient vos initiatives etc?

M. Quigley: Tout d'abord, la *Lawyers for Social Responsibility* est un organisme national. Elle compte cependant des sections locales. Nous, nous sommes membres de la section de Saskatoon, la seule que compte la Saskatchewan à l'heure actuelle. Ne peuvent être membres de notre groupe que les avocats et les membres d'autres professions juridiques vivant à Saskatoon et dans les environs. Nous sommes environ une cinquantaine à l'heure actuelle. J'ignore combien il y a à Saskatoon d'avocats et de membres d'autres professions juridiques, alors je ne saurais vous dire quel pourcentage de la profession nous représentons.

La Saskatchewan compte en tout quelque 1,000 avocats, mais j'imagine que leur distribution est assez inégale. Les villes de Saskatoon et de Regina se partagent sans doute entre elles près de la moitié des avocats de la province, ce qui nous donnerait à peu près le quart. Il y a peut-être à Saskatoon 200 ou 250 avocats, 300 étudiants en droit, une vingtaine de professeurs de Droit et un certain nombre de secrétaires juridiques et de spécialistes travaillant dans des secteurs connexes. Je dirais que nous représentons peut-être quelque chose de l'ordre de 10 p. 100 des membres des professions juridiques et para-juridiques de la ville de Saskatoon.

Le président: Pourriez-vous nous expliquer quel genre de recherches vous avez réalisées relativement aux avantages et aux inconvénients sociaux et économiques?

M. Quigley: Mis à part les travaux effectués par M. Bailey lui-même et par quelques autres de nos membres, notre section locale n'a fait que très peu de choses dans ce domaine. En tant qu'organisme, nous en sommes encore à

[Texte]

but by the time we got the notice for this one, we did not have very much time to respond and we have not done an extensive amount of research on it.

Mr. Althouse: You have apparently taken a legal interpretation of the Anti-Ballistic Missile Treaty of 1972 and extrapolated some concerns about how eager the scientific community may be to get aboard that space platform. However, during the testimony today, I did not see much eagerness among the scientific community to participate in some of the basic research that might be possible from a platform.

Most presented some alternative funding arrangements that would achieve much of the data at a lower cost. Even though they were looking at it from a strictly scientific or technical point of view, they were not too far from your legal or political perspective. Therefore, there seems to be a coming together of the various viewpoints, and I think the scientists we have heard from today did not seem to have been blinded by the glitter you seem to be afraid of.

Mr. Bailey: This is something that gives me great hope. Scientists I have spoken to are concerned about funding cuts at NRC that affect the programs they are working in. They are also concerned that allocation of funds be made with an eye to useful results. I agree that these useful results cannot be accomplished as easily with a manned space platform.

Our use of the term "glitter science" was a reference to the selling of science to the public, and space shuttles are very dramatic works of science. Whether they are also very useful works of science or as useful as other means of experimentation, is much more open to doubt.

Mr. Ravis: I hope you are not under the impression that the Canadian government and the Prime Minister are in favour of violating either the SALT II or the ABM Treaty. The Prime Minister made that very clear when he spoke to a couple of hundred parliamentarians at the NATO meeting just last week in Quebec City. I do not have a copy of his speech, but I am going to send you a copy because I know you would be interested in it. He made it very clear that is not something we want to do, nor do we want to associate ourselves. . . He talked about Star Wars chaos. You do not seem to feel, from what I can read into your presentation, that the Canadian government is prepared to stand behind a firm commitment. Is that what you are saying?

[Traduction]

nos premiers balbutiements. Nous avons entrepris plusieurs projets, mais lorsque nous avons reçu l'avis de convocation pour la réunion d'aujourd'hui, il ne nous restait pas beaucoup de temps pour répondre et pour faire des travaux de recherche approfondis.

M. Althouse: Il semblerait que vous ayez donné une interprétation juridique au Traité sur les missiles anti-missiles balistiques de 1972 et fait certaines extrapolations quant aux désirs de la communauté scientifique de se lancer sur la plate-forme spatiale. Cependant, pendant les témoignages que nous avons entendus aujourd'hui, je n'ai pas eu l'impression que la communauté scientifique se bousculait pour participer aux travaux de recherche de base qu'il serait peut-être possible d'entreprendre à partir d'une plate-forme.

En effet, la plupart des représentants de la communauté scientifique nous ont proposé des arrangements de financement de rechange qui permettraient de recueillir une part importante des données, mais à un coût moindre. Même s'ils envisagent les choses d'un point de vue scientifique ou technique, leur façon de voir ne s'écartent pas beaucoup de votre perspective politique ou juridique. Il semblerait que les différentes opinions soient en train de se rejoindre, et les chercheurs que nous avons entendus aujourd'hui ne donnaient pas l'impression d'avoir été aveuglés par le clinquant que vous semblez craindre.

M. Bailey: Cela me donne beaucoup d'espoir. Les chercheurs avec qui j'ai discuté s'inquiètent des réductions au Centre national de recherches qui toucheront les programmes pour lesquels ils travaillent. Ils aimeraient par ailleurs que les fonds soient alloués en fonction des résultats utiles que l'on peut espérer retirer des différents programmes. Je conviens que ces résultats utiles, on ne pourra pas les obtenir aussi facilement avec une plate-forme spatiale habitée.

Lorsque j'ai parlé de «la science clinquante» ou des programmes «à caractère prestigieux», je songeais tout particulièrement à la vente de la science au public, et les navettes spatiales sont des oeuvres scientifiques très spectaculaires. Reste à savoir si l'on peut également dire d'elles qu'elles sont des oeuvres scientifiques utiles, ou au moins aussi utiles que d'autres moyens d'expérimentation. Cela me semble assez douteux.

M. Ravis: J'espère que vous n'avez pas l'impression que le gouvernement canadien et le premier ministre sont favorables à la violation des accords SALT II ou du Traité sur les missiles anti-missiles balistiques. Le premier ministre a très clairement expliqué la situation dans un discours qu'il prononçait devant quelques milliers de parlementaires réunis la semaine dernière à Québec pour une réunion de l'OTAN. Je n'ai pas le texte du discours ici, mais je vais vous envoyer une copie, car je sais que cela vous intéressera. Il a expliqué très clairement que ce n'est pas là quelque chose que nous voulons faire ou auquel nous aimerions nous-mêmes participer. . . Il a parlé notamment du chaos de la Guerre des Etoiles. D'après mon interprétation des propos que vous venez de

[Text]

Mr. Bailey: Mr. Ravis, I wrote Mr. Mulroney a congratulatory letter about this very issue yesterday, because it was reported in *The Globe and Mail*.

Mr. Ravis: Good.

Mr. Bailey: I am not one of those people who criticizes everything Mr. Mulroney does, and I have written him congratulatory letters in the past. However, I stand by an assertion that we must be very careful, when dealing with the funding of science, as to where our money goes. It is not my assertion in this submission that the Canadian government is careless with respect to the provisions of the 1972 ABM Treaty, but rather that Lawyers for Social Responsibility has been concerned with instances where there has perhaps been a lack of the full realization of some of the implications of governmental decisions.

If I can give just one example, SDA 2000, Phase II, which was the planning phase for the implementation of anti-ballistic missile defences in Canada, was seriously considered by the Canadian government before a decision was finally made not to engage in this planning phase. That is another example of the Canadian government deciding not to do something because of informed participation of Canadian citizens. We at Lawyers for Social Responsibility feel it is our responsibility as lawyers to bring our special skills to bear in pointing out to the government the implications of its actions, which perhaps may escape it initially.

Mr. Ravis: Let me pick up on another point. You mentioned glitter science, and I notice Mr. Althouse picked up on that as well.

Unfortunately, I could not attend this conference the National Research Council put on. The committee has been travelling—this is about the third or fourth city it has visited—and generally the support has been very encouraging from the scientific, academic, private-sector communities in this country. I guess what intrigues me about this particular conference that was held just a couple of weeks ago—May 6 to May 8—in Ottawa is that it talks about material processing, life sciences, and biotechnology in space. There are some very exciting things that can happen as a result of Canada becoming involved in space. I know it is easy to focus on what you call glitter science, on militarism of the space platform, but there is a lot more to it, and I think the witnesses we have heard from today were saying precisely that; that there is a lot of excitement in astronomy; you name it.

[Translation]

nous tenir, vous ne semblez pas convaincu que le gouvernement canadien soit prêt à défendre et à respecter un engagement ferme. Est-ce cela que vous pensez?

• 1635

M. Bailey: Monsieur Ravis, j'ai justement écrit une lettre de félicitations à M. Mulroney là-dessus hier, car on en a parlé dans *The Globe and Mail*.

M. Ravis: Bien.

M. Bailey: Je ne suis pas de ceux qui critiquent tout ce que fait M. Mulroney, et ce n'est pas la première fois que je lui envoie une lettre de félicitations. Je maintiens cependant que nous devons être très prudents quant aux projets scientifiques que nous choisissons de financer. Je ne dis pas dans mon mémoire que le gouvernement canadien a été négligent quant aux dispositions du Traité sur les missiles anti-missiles balistiques. Tout simplement, les membres du groupe *Lawyers for Social Responsibility* jugent qu'il y a des cas où l'on n'a peut-être pas bien cerné toutes les ramifications des décisions prises par le gouvernement.

Prenez, par exemple, le Plan de défense stratégique 2000, Phase II, soit l'étape de planification en prévision de l'installation au Canada d'un système de défense assuré par des missiles anti-missiles balistiques. Le gouvernement canadien avait très sérieusement envisagé d'aller de l'avant, mais il a fini par décider de ne pas entreprendre cette phase de planification. Voilà un cas où le gouvernement canadien a décidé de ne pas faire quelque chose à cause de la participation dans le débat de citoyens canadiens bien informés. Nous, les membres de la *Lawyers for Social Responsibility*, croyons qu'il nous incombe, en notre qualité d'avocats, de faire intervenir nos compétences particulières pour signaler au gouvernement certaines ramifications qu'auraient ces initiatives et qui lui auraient peut-être échappé.

M. Ravis: Permettez-moi de revenir sur autre chose. Vous avez parlé de la science clinquante, de la science «à caractère prestigieux», et M. Althouse s'est lui aussi arrêté là-dessus.

Je n'ai malheureusement pas pu assister à la conférence organisée par le Conseil national de recherche. Le Comité voyage depuis quelque temps—c'est sans doute la troisième ou la quatrième ville où nous nous rendons—et l'appui des communautés scientifiques et universitaires et du secteur public a été généralement très encourageant. Ce qui m'intrigue au sujet de cette conférence qui a eu lieu il y a quelques jours à Ottawa—du 6 au 8 mai, il me semble—c'est qu'il y a été question des techniques de traitement, des sciences de la vie et de la biotechnologie dans l'espace. Des choses très excitantes pourraient découler de la participation du Canada des activités spatiales. Je sais qu'il est très facile de s'arrêter sur ce que vous appelez la science clinquante et sur le militarisme de la plate-forme spatiale, mais il y a beaucoup plus que cela, et je pense que les témoins que nous avons entendus aujourd'hui l'ont fait clairement

[Texte]

I am just wondering why you are taking the approach that out of a total expenditure of \$4 billion there has been a \$20 million re-allocation. I find that to be quite reasonable. As a matter of fact, a lot of those programs had to do with some duplication that was going on, as it often does in research. I am not suggesting it was not good research. Dr. Larkin Kerwin, the president of NRC, who came before the committee just a matter of a week ago, was really quite positive, now that things have settled down, about how things are going under the new approach at NRC. I would like you to enlarge on that a little bit.

Mr. Bailey: Mr. Ravis, it is my understanding, and I may be corrected here, that the rocketry program, in which Canada was a world leader, and in particular the Black Brant Rocketry Program, is no longer being continued in Canada. As a nation we are without a means of propelling space payloads to conduct scientific experiments, and are therefore dependent upon the space shuttle. Since there have been no space shuttles, we have not been able to get anything up in space and our space experimentation has been curtailed. If the Canadian government had seen fit to continue with its assistance in this regard our scientists would not be as handicapped as they now are.

• 1640

Mr. Ravis: That is one example.

Mr. Bailey: That is one example. Now, I am not a physicist, Mr. Ravis.

Mr. Ravis: Nor am I.

Mr. Bailey: I am a lawyer.

Mr. Ravis: I am not.

Mr. Bailey: But I know from what I read in *The Globe and Mail* and from talking with people from Ottawa, where I am from, that there has been substantial reallocation, and that the results of that reallocation cannot be dispelled by saying they all went to increased efficiency.

Mr. Ravis: Right. Can you address the issue of "glitter science"? I hear you sort of pooh-pooing the idea of getting involved in the space program, at least some aspects of it, and saying that some of these things are perhaps not all that worthwhile. I guess I am suggesting to you that I think they are worthwhile for Canada over the long haul, over the next number of decades.

Mr. Bailey: No doubt persons who know much more about science than I would say much more than I can in support of space experimentation. I think our concerns here, Mr. Ravis, are with the methods used to achieve that

[Traduction]

ressortir. Il y a toute sorte de choses excitantes qui se passent dans le domaine de l'astronomie et ailleurs.

Je me demande tout simplement pourquoi vous dites que sur un budget total de 4 milliards de dollars il y a eu redistribution de 20 millions de dollars. Cela me semble parfaitement raisonnable. D'ailleurs, un grand nombre de ces programmes ne faisait que reproduire ce qui se passait ailleurs, comme cela arrive fréquemment dans le domaine de la recherche. Je ne dis pas que ces travaux de recherche n'étaient pas bons. M. Larkin Kerwin, président du Conseil national de recherche, qui a comparu devant le Comité il y a quelques semaines seulement, était très positif quant à la façon dont les choses se déroulaient depuis que la situation s'était un petit peu tassée après l'adoption au Centre de la nouvelle approche. J'aimerais approfondir un peu cette question avec vous.

M. Bailey: Monsieur Ravis, si j'ai bien compris, et on me corrigera si j'ai tort, le programme de fuséologie, dans le cadre duquel le Canada était un des leaders mondiaux, et je songe tout particulièrement au Programme de fuséologie *Black Brant*, a été abandonné au Canada. Le pays n'a plus les moyens nécessaires pour lancer dans l'espace des charges utiles dans le cadre d'expériences scientifiques, et nous devons par conséquent compter sur la navette spatiale. Puisqu'il n'y a pas eu de navette spatiale, nous n'avons rien pu lancer dans l'espace et nos expériences spatiales ont donc été sérieusement compromises. Si le gouvernement canadien avait jugé bon de maintenir sa participation à ce niveau, les chercheurs canadiens ne seraient pas aujourd'hui aussi handicapés qu'ils le sont.

M. Ravis: C'est un exemple.

M. Bailey: C'est un exemple. Mais je ne suis pas physicien, monsieur Ravis.

M. Ravis: Moi non plus.

M. Bailey: Je suis avocat.

M. Ravis: Moi je ne le suis pas.

M. Bailey: Il n'en demeure pas moins que je sais, vu ce que j'ai lu dans *The Globe and Mail* et ce que m'ont dit des gens à Ottawa, dont je suis originaire, il y a eu d'importantes redistributions de fonds et les résultats de cela ne vont pas disparaître du simple fait de dire que tout cela avait pour objet d'améliorer l'efficacité.

M. Ravis: C'est vrai. Pourriez-vous maintenant nous parler de la question de la science «clinquante»? Vous semblez dédaigner l'idée de participer au programme spatial ou du moins à certains aspects de celui-ci, et j'ai l'impression que vous pensez que certaines de ces choses ne sont pas vraiment très valables. Or, moi je pense qu'elles seront très valables pour le Canada à long terme, au cours des prochaines décennies.

M. Bailey: Je suis convaincu que des gens qui en savent plus que moi sur la science pourraient dire beaucoup plus de choses que moi à l'appui des expériences spatiales. Ce qui nous préoccupe ici, monsieur Ravis, ce sont les

[Text]

space experimentation, and perhaps there are better methods than through involvement in the American space station program.

Mr. Quigley: If I could just add a comment, I see it as two issues, the first being the closeness to American military efforts, even accepting the Canadian government's commitment not to participate in that, at least not consciously. I think there is still the fear that inadvertently, or advertently, we would in effect be assisting in something.

We have a legal saying that if you want to go to a court of equity you should go with clean hands. And it seems to me that if Canada is going to be in that so-called "honest broker" position, then it behoves us not to be tied in with one or other of the superpowers in what is essentially another phase of their confrontation. Of course, we have our geographical position between them, which I think suggests even more strongly that we should not involve ourselves too heavily with one side or the other.

The other issue, though, is one that I think I am probably very ill-prepared to speak unduly on, the question: What is the purpose of scientific research? Is it to be directed toward what Stuart has called "glitter science" research? Let us call it high-tech research. It does not have, at least in the immediate sense, benefits for the larger society to make the quality of life better. Or should science be directed to improving the ordinary lives of ordinary people? That is a fear I would have, quite apart from the military concern—that scarce research dollars might be taken up in something which might be rather fanciful in terms of actual benefits to ordinary Canadians.

Mr. Ravis: I think ordinary Canadians would like to use some of the discoveries, for example in life sciences. I mean, that is for all of us, whether you are a scientist or whether you are a ditch digger. These are for all of us. The jobs that come out of these endeavours are also for ordinary Canadians. Do you think this is just for the rich, or just for the people with a Ph.D. in physics?

Mr. Quigley: I would rather see my tax dollars go toward improving home insulation than space-age plastics, if you want me to put it in those terms. It is just a question of the priorities I see that our tax dollars should go toward.

Mr. Bailey: Mr. Ravis, if I could also respond to that, I understand that many of the scientific experiments to which you refer, the ones involving the production of drugs, the ones involving production of various other materials which can be used, need not be carried out through a space shuttle, and that unmanned rocketry and

[Translation]

moyens utilisés pour mener ces expériences spatiales. Nous croyons qu'il y aurait peut-être lieu de procéder autrement qu'en participant au programme américain de station orbitale.

M. Quigley: Si vous me permettez d'intervenir, je pense qu'il y a deux questions, la première étant la proximité des efforts militaires américains, même si nous acceptons l'engagement du gouvernement canadien de ne pas y participer, en tout cas pas sciemment. Je pense que les gens continuent de craindre qu'on soit amené à participer à quelque chose, par inadvertance ou autrement.

Il y a un dicton qu'on utilise beaucoup chez nous et selon lequel si vous voulez aller à la cour d'Équité, vous devez y aller les mains propres. Et il me semble que si le Canada veut projeter l'image d'un «courtier honnête», alors il ne devrait pas se lier à l'une ou l'autre des superpuissances dans ce qui constitue en vérité une autre étape dans leur confrontation. Bien sûr, géographiquement, nous nous trouvons pris entre les deux. Mais c'est là une raison de plus pour nous de ne pas intervenir trop lourdement ni d'un côté ni de l'autre.

L'autre question, cependant, en est une de laquelle je ne pourrais que très difficilement vous entretenir, notamment l'objet de la recherche scientifique. Celle-ci doit-elle s'appuyer surtout sur des travaux que Stuart a qualifié de «clinquant» et que l'on pourrait également appeler «recherche sophistiquée». Ces recherches ne bénéficient pas, en tout cas pas dans l'immédiat, à la société dans son ensemble, vu qu'elle n'améliore pas la qualité de la vie. Justement, la science ne devrait-elle pas avoir pour objet d'améliorer la vie des gens ordinaires? Mis à part les considérations militaires, ce que je crains... je ne voudrais pas que les ressources financières déjà insuffisantes soient englouties dans des projets extravagants qui n'apporteraient pas vraiment grand-chose aux simples citoyens.

M. Ravis: Je pense que les simples citoyens canadiens voudraient pouvoir utiliser certaines des découvertes, celles qui ont par exemple été faites dans le domaine des sciences de la vie. Cela nous intéresse tous, que nous soyons chercheurs ou bien ouvriers. Cela intéresse tout le monde. Et les emplois qui pourraient être créés dans le cadre de ces initiatives reviendraient à de simples Canadiens. Pensez-vous que tout cela ne soit que pour les riches, ou pour ceux qui ont un doctorat en physique?

M. Quigley: Si vous voulez, je préférerais que les impôts que je paie servent à améliorer l'isolation des maisons qu'à mettre au point des matières plastiques adaptées à l'âge spatial. C'est une question de priorité.

M. Bailey: Monsieur Ravis, si vous me permettez, j'aimerais répondre. Si j'ai bien compris, nombre des expériences scientifiques auxquelles vous songez, celles, notamment, qui ont débouché sur la production de médicaments et d'autres produits utiles, n'ont pas à être menées dans une navette spatiale, et des fusées non-

[Texte]

unmanned experimentation may be just as effective in achieving these ends.

• 1645

So unlike my friend, I see much utility in the scientific processes that you refer to, but to underline something I said earlier, not necessarily through this space station or through this space shuttle. I believe earlier today, Mr. Ravis, you suggested alternative methods of experimentation in space, arrangements with other countries—

Mr. Ravis: Yes.

Mr. Bailey: And we are all aware of the Ariane launch system, which is being used by France and has launched payloads from many different countries. The United States is not the only show in town. The United States has a very real agenda, which they do not want to change.

Mr. Ravis: I am going to defer to—

The Chairman: I would like to intervene here and move to Mr. Ricard and then to Mr. Halliday.

Mr. Ricard: In your briefing, sir, I read the last line saying that Canada should change the scope of its space program, and I wonder if you have some concrete, intelligent remarks to make on that, to enlighten us on where we should change and in what direction we should go to reach our goals.

Mr. Bailey: I think a first step would be to do what the Canadian government is doing now, which is an attempt to assess the directions in which our program should be going to the exclusion of some other objectives that are being proffered here.

I also submit that the scientists we have heard earlier today, as Mr. Althouse has pointed out, have been quite informative in terms of the projects that they can see a space station or a space program carrying out. I am acutely conscious here of not getting out of my depth. As I said earlier, I am not a person who knows very much about science. But I do realize—

Mr. Ricard: But you commit yourself quite well in saying that we should change our program. You must have some very concrete evidence, because it is important what you are saying there.

Mr. Bailey: Yes. What we are suggesting is that the directions in which Canada's space program could go now pose some very real dangers. These dangers ought to be looked at closely. I do not think that there is any shortage of useful research that can be done in space. Mr. Ravis has referred to a few such programs. I know at least one of the people who appeared before this committee today; if he is any example, there are many other useful ends to which space can be put for Canadian research scientists. It

[Traduction]

habitées pourraient être tout aussi efficaces pour réaliser ces mêmes objectifs.

Contrairement à mon ami, donc, les travaux scientifiques auxquels vous songez revêtent à mes yeux beaucoup d'intérêt, mais, pour revenir à quelque chose que je disais tout à l'heure, je ne pense pas qu'il soit nécessaire de les rattacher à la station orbitale ou à la navette spatiale. Il me semble que plus tôt dans la journée, monsieur Ravis, vous avez proposé certaines méthodes d'expérimentation de rechange dans l'espace, des arrangements avec d'autres pays.

M. Ravis: Oui.

M. Bailey: Et nous sommes tous au courant du système de lancement Ariane, qui est en train d'être utilisé en France et grâce auquel des charges utiles ont été lancées à partir de plusieurs pays. Il n'y a pas que les Américains. Les Américains ont tout un programme, et ils ne veulent pas le changer.

M. Ravis: Je vais céder à . . .

Le président: J'aimerais intervenir ici pour donner la parole à M. Ricard, qui sera suivi de M. Halliday.

M. Ricard: Vous dites à la dernière ligne de votre mémoire que «le Canada devrait réorienter son programme spatial». Auriez-vous des remarques intelligentes, concrètes, à nous soumettre là-dessus, pour nous éclairer sur les changements qu'il nous faudrait apporter et sur l'orientation que nous devrions suivre pour atteindre nos objectifs?

M. Bailey: Un premier pas serait de faire ce que le gouvernement canadien a déjà entrepris, soit essayer d'évaluer les orientations que devrait suivre notre programme de façon à exclure certaines des autres objectifs dont on a déjà discuté.

Comme l'a souligné M. Althouse, les chercheurs que nous avons entendus plus tôt dans la journée nous ont donné beaucoup de renseignements sur les genres de projets qui pourraient selon eux être menés à bien par une station orbitale ou dans le cadre d'un programme spatial. Je suis parfaitement conscient du fait que je suis limité dans ce domaine. Comme je l'ai dit tout à l'heure, je ne suis pas très calé dans le domaine scientifique. Je me rends tout de même compte. . .

M. Ricard: Vous maintenez pourtant fermement que nous devrions changer notre programme. Vous devez disposer de preuves très concrètes, car ce que vous dites, vous ne le dites pas à la légère.

M. Bailey: Oui. Ce que nous disons, c'est que l'orientation que pourrait prendre le programme spatial canadien pourrait poser de très réels dangers, dangers qu'il conviendrait d'examiner de très près. Je ne pense pas qu'il y ait une pénurie de travaux de recherche utiles qui puissent se faire dans l'espace. M. Ravis a mentionné quelques programmes. Je connais au moins l'un des témoins qui ont comparu devant le Comité aujourd'hui. Je pourrais le citer à titre d'exemple: il a très clairement

[Text]

is not our purpose here today to suggest what those purposes should be, aside from stating that they should not be helping to violate the provisions of the 1972 ABM Treaty, or to assist in those violations.

Mr. Ricard: So if I understand correctly, you have no real alternatives to this existing program?

Mr. Bailey: We do not have, Mr. Chairman, a complete scientific mandate, but as concerned lawyers and as taxpayers, we would like to see Canada's money being spent in a socially responsible way, and I submit that in making that statement, we speak with considerable legitimacy. We do not need to be experts to say that.

• 1650

Mr. Quigley: There is another side too. Even if we are able to avoid being caught up in American military research, I wonder if there is not a problem of pure research then being classified by the U.S. authorities, so it is then not available in any way as a public benefit. I think that has happened in the past. There at least is something I think should be of concern to your committee in trying to decide what the scope should be of Canadian involvement.

Mr. Halliday: I want to pursue just two or three lines, briefly. The chairman himself asked about the composition of your association here in Saskatchewan. You did indicate it had a diversity of membership, with lawyers, students, secretaries, and perhaps some other para-professionals. How many of that group of 50 are actually practising lawyers?

Mr. Quigley: Roughly 40% to 50%. Probably 40% would be the more accurate figure. Then roughly a third to 40% would be students. Most of the rest would be faculty members. I would have to say within the legal profession, as in many others, there is a certain elitism that takes place, and that probably has meant that other legal personnel have not been as familiar with it, nor felt comfortable with joining. We have only a few para-legals or legal secretaries who are members at this stage.

Mr. Halliday: I think it was Mr. Bailey who touched on the so-called cut-backs at NRC, and how that money might better have been spent on matters relating to the Black Brant program. If my memory serves me correctly and I heard right this afternoon, the gentleman who was here from Bristol Aerospace indicated to us that from his point of view, the view of the people who actually make the Black Brant rockets, it was not important that Canada have a launch capability. He felt there were other places around the world that did or could have that capability, and as long as we were able to build the rockets, as they

[Translation]

fait ressortir qu'il y a de nombreuses autres fins utiles auxquelles les chercheurs canadiens pourraient employer l'espace. Nous ne sommes pas venus ici aujourd'hui pour vous dire quelles devraient être ces fins. Tout simplement, nous avons voulu dire que ces fins ne devraient pas favoriser la violation des dispositions du Traité sur les missiles anti-missiles balistiques de 1972.

M. Ricard: Si j'ai bien compris, vous n'offrez aucune solution de rechange au programme existant, n'est-ce pas?

M. Bailey: Monsieur le président, nous n'avons pas de mandat scientifique, mais en tant qu'avocats et en tant que contribuables, nous aimerions que l'argent du pays soit dépensé de façon responsable, en tenant compte des besoins de la Société, et je maintiens qu'en disant cela, je parle en toute légitimité. Il n'est pas nécessaire d'être un expert pour dire cela.

M. Quigley: Il y a aussi un autre aspect. Même si nous réussissions à nous soustraire des recherches militaires américaines, je me demande si les autorités américaines ne pourraient alors pas classer la recherche pure de façon à ce qu'elle ne procure aucun avantage au public. Cela s'est je pense déjà fait par le passé. Le Comité devrait je pense examiner cela avant de décider quel devrait être l'envergure de la participation canadienne.

M. Halliday: J'aimerais traiter brièvement de deux ou trois questions. Le président vous a tout à l'heure interrogé au sujet de la composition de votre association ici en Saskatchewan. Vous avez dit compter parmi vos membres des avocats, des étudiants en droit, des secrétaires et peut-être des membres de professions connexes. Parmi les 50, combien sont des avocats en exercice?

M. Quigley: Environ 40 à 50 p. 100. Le chiffre de 40 p. 100 serait sans doute plus juste. Les étudiants compteraient quant à eux pour entre le tiers et 40 p. 100. Le gros des autres serait des professeurs d'université. Je devrais peut-être préciser qu'en ce qui concerne la profession d'avocat, comme c'est le cas de bien d'autres, il y a un certain élitisme, et c'est sans doute à cause de cela que les gens qui travaillent dans d'autres capacités dans le même domaine ont été moins tentés de se joindre à nous. Pour l'instant, on ne compte que très peu de secrétaires juridiques ou de personnes qui travaillent dans des secteurs para-juridiques.

M. Halliday: C'est je pense M. Bailey qui a fait état des réductions au CNR et du fait qu'il aurait peut-être mieux valu dépenser notre argent sur le programme de *Black Brant*. Si je ne m'abuse—et il en a d'ailleurs été question cet après-midi—le représentant de la *Bristol Aerospace* nous a dit que selon lui, c'est-à-dire selon les gens qui fabriquent les fusées *Black Brant*, il n'était pas important que le Canada ait une capacité de lancement. Il a dit qu'il y avait toutes sortes d'autres pays au monde dotés de cette capacité ou pouvant l'acquérir et que tant qu'on continuait à construire des fusées, il n'était pas du tout

[Texte]

are able to do, there was no need at all for us to have that launch capability. So I thought that refutes your argument that money should have been spent more on maintaining that launch capability at Churchill that was cut back.

Mr. Quigley: Is there not a problem currently in the world, since the shuttle program has been shut down now, and basically the whole U.S. space program for the moment, that a lot of commercial users are having to turn to the French in French Guiana as the only—I may be mistaken in this—other possibility? If that is the case, then are we not then prey to whatever happens in French Guiana? And who knows, perhaps something could befall their program as well. In any case, even if there are lots of other places, are we not becoming too dependent on other countries for something we were in the past in the forefront of?

Mr. Halliday: I think that was alluded to by one of our witnesses too, who suggested we might want to consider the capability of having a launch site on the east coast or on the west coast. But I got the impression that he was opposed to one that would shoot rockets up to the north from Churchill; if we were going to have anything at all, it should be on one of the two extreme coasts.

One last question. Most of our witnesses have indicated their distaste for research into space science involving military uses. I think we have had pretty general agreement on that from any witnesses who touched on that subject. Of course, that would apply to the concerns you have regarding the U.S. space station. How does your group feel about the European Space Agency? We have had a lot of witnesses, not only today but previously, give us the suggestion that we should be involved in the European Space Agency program more than the American. Do you have any concerns about that European space program?

Mr. Bailey: As far as I am aware—and once again, my knowledge in this area is limited—the Ariane program, or European space program, does not have any military applications to do with the tracking and destruction of satellites or incoming ballistic missiles. It also is cheaper than the American space shuttle program. So I would submit that on two grounds this program ought at least to be considered by Canadian decision-makers.

• 1655

The Chairman: I think it is important for you to follow rather closely the whole debate you are interested in. On some areas, you want to make sure you are not confusing apples with oranges, which is very crucial. We got advice

[Traduction]

nécessaire pour le Canada d'avoir cette capacité de lancement. Cela va je pense à l'encontre de votre déclaration selon laquelle il aurait fallu dépenser plus d'argent pour maintenir la capacité de lancement à Churchill.

M. Quigley: N'y a-t-il pas aujourd'hui un problème à l'échelle mondiale, depuis que le programme de la navette et que le programme spatial américain dans son ensemble ont été plus ou moins immobilisés? N'y a-t-il pas un grand nombre d'utilisateurs commerciaux qui doivent se tourner vers les Français, en Guyane française. . . je me trompe peut-être là-dessus, mais il me semble que c'est la seule autre possibilité. Si c'est bel et bien le cas, alors ne risquons-nous pas d'être victimes de l'évolution de la situation en Guyane française? Et qui sait, ce programme-là pourrait lui aussi connaître des ennuis. De toute façon, même s'il existe beaucoup d'autres endroits, ne commençons-nous pas à dépendre un petit peu trop d'autres pays pour quelque chose pour laquelle nous étions les chefs de file autrefois?

M. Halliday: Je pense qu'un des autres témoins que nous avons entendus a fait allusion à la même chose et il a dit qu'il serait peut-être bon d'envisager de construire des installations de lancement le long de la côte Est ou de la côte Ouest. J'ai cependant eu l'impression qu'ils se seraient opposés à une station qui aurait lancé des fusées dans le Nord à partir de Churchill. Il me semble que ce qu'ils disaient c'est que s'il nous fallait avoir quelque chose, il faudrait choisir soit la côte Est, soit la côte Ouest.

Une dernière question. La plupart des témoins que nous avons entendus nous ont exprimé leur répugnance pour tous les travaux de recherche scientifique spatiale employés à des fins militaires. Je pense que tous les témoins qui ont parlé de cela s'entendent là-dessus. Cela s'appliquerait bien sûr aux craintes que vous avez relativement à la station orbitale américaine. Que pensent les membres de votre groupe de l'agence spatiale européenne? Un grand nombre des témoins, et pas uniquement parmi ceux que nous avons entendus aujourd'hui, nous ont dit que nous devrions peut-être participer plus au programme de l'agence spatiale européenne qu'au programme américain. Avez-vous des inquiétudes quant au programme spatial européen?

M. Bailey: Que je sache—mais, encore une fois, mes connaissances dans ce domaine sont limitées—le programme Ariane, soit le programme spatial européen, ne comporte aucune application militaire visant le repérage et la destruction de satellites ou de missiles balistiques qui seraient lancés contre l'Europe. C'est aussi moins cher que le programme de la navette spatiale américaine. Voilà donc deux raisons au moins d'étudier sérieusement la possibilité d'adopter ce programme.

Le président: Vous devez absolument suivre de très près le débat qui vous intéresse. Dans certains cas, il faudra éviter de confondre les pommes et les oranges, c'est tout à fait crucial. Les gens que vous avez cités nous ont

[Text]

earlier today from people you have quoted more than once that we only had a need for somewhere between two and five launches per year for our space science initiatives in Canada. I do not think the advice we got would have suggested that to maintain our launch capabilities in Canada those few launches could be economically justified. So I think there is a responsibility on you to look into things in some depth when you come into public forums such as this.

I would like to have a dialogue with you about the things that were cut at NRC which you think were not in the national interest—very specifically, program by program, because this committee has been through them all. It may be a bit unfair to put that to you, but when you criticize NRC cuts you need to be prepared to back them up in some detail as to why each cut was really not in the national interest. When you do that, your credibility builds.

So I simply leave you with that. I think we all want to congratulate you on your initiatives here and your interest, and it would simply be magnificent if we could get the legal fraternity in Canada to take some interest in science and research that would relate to the national interest and to go out into the public forum and build on all of that, because we simply lack that sort of thing in Canada.

We want to thank you very much for coming before us and for your interest in the welfare of Canadians and people from around the world. I think others on the committee have reinforced the view that the advice we have been getting... and I think the government's position on this is that all of our initiatives are really directed towards the peaceful use of space.

Mr. Bailey: I find this forum a very reassuring space in which to speak, albeit in an uninformed way, I acknowledge, and have acknowledged at several junctures. I do not really know very much about these things at all, but I am very concerned, and so are the members of Lawyers for Social Responsibility. I would like to apologize if I have misread *The Globe and Mail*.

The Chairman: We would suggest you get a better source.

Mr. Bailey: Thank you.

The Chairman: There are some good science writers with *The Globe and Mail*, but not necessarily their general news reporters. Thank you very much, and please feel free to share the rest of the afternoon with us.

Mr. Smith and Mr. Hodgins, please. It is good to see you both.

Mr. Mike Smith (Chairman and President, First Merchant Equities Inc.): It is good to see you again. Thank you. I had the honour of appearing before your committee in Ottawa as one of the executive members of the National Research Council some months ago. It was certainly an interesting meeting. I am certainly hopeful

[Translation]

dit plus tôt que, dans le cadre de nos initiatives spatiales, il nous suffirait de deux à cinq lancements par année. Cela ne signifiait pas, je pense, que ces quelques lancements se justifieraient économiquement. Par conséquent, lorsque vous intervenez devant une tribune publique comme celle-ci, vous devez absolument approfondir les choses, c'est une de vos responsabilités.

J'aimerais discuter avec vous des coupures qui ont été effectuées au CNR, décision qui, d'après vous, était contraire à l'intérêt national. J'aimerais en parler programme par programme, car ce Comité les a tous étudiés. C'est peut-être injuste de vous imposer cela, mais, lorsque vous critiquez les coupures du CNR, vous devez être prêt à donner des détails et à expliquer pourquoi, à votre avis, cela n'allait pas dans le sens de l'intérêt national. Cela ne peut que renforcer votre position.

J'en resterai là. Nous tenons tous à vous féliciter pour vos initiatives, pour l'intérêt dont vous avez fait preuve et il serait vraiment merveilleux d'obtenir de la fraternité juridique canadienne qu'elle s'intéresse aux sciences et à la recherche dans l'intérêt national, qu'elle se prononce en public, car c'est une chose qui nous manque au Canada.

Nous vous remercions infiniment d'être venu, de vous être intéressé au bien-être des Canadiens et de la population du reste du monde. D'autres membres du Comité ont observé que les conseils que nous avons reçus... à ce sujet, le gouvernement considère que toutes nos initiatives s'orientent en réalité vers l'exploitation de l'espace à des fins pacifiques.

M. Bailey: J'ai trouvé que prendre la parole devant cette tribune était une expérience très rassurante, même si je suis loin d'être un expert, comme je l'ai reconnu à plusieurs reprises. En fait, ce sont des sujets que je connais très mal, mais qui ne laissent pas de m'inquiéter, tout comme les membres du groupe *Lawyers for Social Responsibility*. Veuillez m'excuser d'avoir mal cité le *Globe and Mail*.

Le président: Vous devriez trouver une meilleure source.

M. Bailey: Merci.

Le président: Il y a d'excellents rédacteurs scientifiques au *Globe and Mail*, mais ce n'est pas forcément le cas de leurs journalistes non spécialisés. Merci beaucoup et n'hésitez pas à rester pour le reste de la séance.

Monsieur Smith et monsieur Hodgins, je vous en prie. Nous sommes heureux de vous voir.

M. Mike Smith (président et directeur général, First Merchant Equities Inc.): C'est un plaisir de vous rencontrer à nouveau. Merci. J'ai eu l'honneur de comparaître devant votre Comité à Ottawa, en ma qualité de représentant exécutif du Conseil national de recherche il y a quelques mois. Une réunion tout à fait intéressante.

[Texte]

that this meeting will go a lot better than some of those meetings where the National Research Council were involved, but I guess those were kind of warm days last summer and fall.

The Chairman: Incidentally, before you leave that, you might like to get the proceedings of the meeting we had with Dr. Kerwin a week ago Friday. It was a very, very constructive exchange, and I think this committee took some inspiration from its presentation. I will just leave that with you; I know you are here to talk about other things, but I am aware of your interest in the National Research Council.

• 1705

Mr. Smith: Our principal occupation is that of venture capitalist. We are established in Saskatoon. One of the reasons we are here is the University of Saskatchewan. Many technologies including biotechnologies have come out of this university. We are investors in companies here in Saskatchewan.

The space agency and the initiative by the federal government has been something I have been personally supportive of. We want to give it the focus it deserves as a pre-eminent technology. We all know that it has not been without its controversy in respect of who should be doing it and who should be paying for it. Undoubtedly around the Cabinet table there has been a lot of discussion of who should be paying. We are more concerned about how the dollars should be spent.

One of the preoccupations of the federal government has been the allocation of dollars on a regional basis. That is welcomed, especially in the west. But it creates some major new problems. If you are going to allocate 35% to the major provinces, 10% in B.C., 10% in the Prairies, and 10% in the Maritimes, what usefulness will come of these dollars if they are poorly spent just to give a regional base?

I understand the people at Spar have made a presentation to you. We wish to use the Space Agency to assist in creating high technology companies in western Canada. However, we do not want to create an environment where reliance on one initiative could put the company at risk. The base is so thin that there is not an economically viable model for that company or series of companies.

Out of this has come our view that the best way to deal with this is to try to have some flexibility as far as how this percentage is calculated. This will allow companies such as Spar or CAE or Fleet some discretion in how those dollars could be allocated. The broader contractual relationships with the federal government should not get

[Traduction]

J'espère que celle-ci sera nettement plus satisfaisante que certaines réunions auxquelles le Conseil national de recherche a participé. mais, d'un autre côté, ces journées de l'été et de l'automne derniers étaient particulièrement chaudes.

Le président: Soit dit en passant, avant que vous ne changiez de sujet, peut-être aimeriez-vous avoir le compte rendu d'une réunion que nous avons eue avec le docteur Kerwin vendredi, il y a une semaine. La discussion a été particulièrement constructive et les membres du Comité ont pu s'inspirer de son exposé. Je voulais simplement mentionner ce point; je sais que vous êtes ici pour parler d'autres questions, mais je sais également que vous vous intéressez au Conseil national de recherche.

M. Smith: Notre fonction principale est de fournir le capital risque. L'une des raisons pour lesquelles nous sommes situés à Saskatoon, c'est la présence de l'université de la Saskatchewan. Beaucoup de technologies, y compris les biotechnologies ont été élaborées dans cette université. Nous investissons dans des compagnies établies ici en Saskatchewan.

Personnellement, j'ai appuyé l'idée d'une agence spéciale et l'initiative prise par le gouvernement fédéral. Nous voulons accorder à ce domaine l'importance qu'il mérite en tant que technologie prééminente. Nous savons tous qu'il y a eu une certaine controverse quant aux questions de savoir qui devrait faire ce travail et qui devrait le financer. Il va s'en dire qu'il y a eu beaucoup de discussions au sein du Conseil des ministres pour savoir qui devrait payer la facture. Nous nous intéressons davantage à la façon dont on devrait dépenser l'argent.

L'une des préoccupations du gouvernement fédéral a été l'affectation des fonds aux différentes régions. C'est une initiative qui est très bien reçue, surtout dans l'Ouest. Cependant, elle crée certains nouveaux problèmes majeurs. Si on décide d'affecter 35 p. 100 des fonds aux grandes provinces, 10 p. 100 à la Colombie-Britannique, 10 p. 100 aux Prairies et 10 p. 100 aux Maritimes, quelle sera l'utilité de ces fonds s'ils sont mal dépensés seulement pour donner une part équitable aux différentes régions?

Je crois savoir que vous avez déjà entendu les représentants de la compagnie Spar. Nous voulons utiliser l'Agence spatiale pour nous aider à créer des compagnies de technologie de pointe dans l'ouest du Canada. Cependant, nous ne voulons pas créer une situation où une compagnie pourrait se trouver en danger parce qu'elle compte trop sur le programme spatial. Il y a si peu de travail qui se fait dans ce domaine qu'il n'y a pas de modèle économique pour la compagnie ou les compagnies en question.

C'est pour cette raison, que nous avons décidé que la meilleure façon de faire face à ce problème est d'avoir une certaine flexibilité dans le calcul des pourcentages. De cette façon, des compagnies comme Spar ou CAE ou Fleet, auraient une certaine discrétion dans l'affectation des fonds. Les contrats qu'ont ces petites compagnies avec

[Text]

reflected down so that the smaller companies are totally dedicated to one area. In that case, when an area goes dry, the company has no other applications.

We have discussed this with Spar, and they are very receptive. In fact, we have agreed with them to investigate possibilities coming out of the Space Agency on how we can capitalize high-tech companies in western Canada, more particularly here in Saskatoon. We are talking about a start-up company with substantive capital relative to this province, dedicated to a technology that we think over the next 50 years will grow exponentially.

Having said all of that, it is only fair to comment that on the down side, because the base in Canada is so thin, we are left with the invidious threat of a change of policy of the existing government, of subsequent governments and small corporations being so reliant on government contracts to ensure their survival. This of course is a hard issue to deal with, because the U.S. space corporations are usually much, much larger and it is very difficult to make inroads on an ongoing basis with those types of corporations.

• 1710

As we mentioned earlier, our capital is private and we are prepared to risk that capital into new corporations, and have. We hope to get it back with some return over a period of years. I sense the federal government doing the same thing, in the sense of capitalizing its strength into one agency and hoping to create something worthwhile for Canada out of that concentration to one agency and some better measure of what Canada as a whole is doing in the space area.

If I may, Mr. Chairman, I would like to turn it over to Mr. Hodgins, my partner, who can perhaps tell you a little more about our company and about what we do here, just for your information. Then we would be happy to answer any questions. Our emphasis, just to restate it before I turn it over to Mr. Hodgins, is the interest in ensuring that there is some flexibility within any contracts given, so that if Spar or Fleet or others identify certain areas that are discretionary areas that could have some benefit to existing companies here in western Canada, or new start-up companies in western Canada, that discretion be there. Thank you very much.

Mr. Charles J. Hodgins (Vice-Chairman and Chief Executive Officer, First Merchant Equities Inc.): Mike has described basically what our company does. It is called First Merchant Equities. It is a venture capital merchant banking company which was established just a little over two years ago and it is based in Saskatoon. We have one fund now that invests primarily in technology companies. As Mike says, we have investments in biotechnology companies, thermoplastics. We have just purchased the agriculture division of SED. We have a purified water company in Regina. We have an optical company in

[Translation]

le gouvernement fédéral ne devraient faire en sorte qu'elles se spécialisent dans un seul domaine. Dans un tel cas, lorsqu'il n'y a plus de travail dans un domaine donné, la compagnie n'a pas d'autres débouchés.

Nous avons discuté de cette question avec la compagnie Spar, et elle a très bien accueilli notre suggestion. Nous nous sommes entendus pour examiner les possibilités de l'Agence spatiale en ce qui concerne la capitalisation des compagnies de technologie de pointe dans l'Ouest, plus précisément ici à Saskatoon. Nous pensons à une nouvelle compagnie avec un capital important pour cette province qui s'intéresse à une technologie qui va connaître une croissance exponentielle, d'après nous, au cours des 50 ans à venir.

Ceci dit, je me dois de mentionner le côté négatif. Puisqu'il y a si peu d'activité dans ce domaine au Canada, si jamais le gouvernement actuel ou un gouvernement ultérieur devait changer de politique, il y aurait danger pour beaucoup de petites Sociétés dont la survie dépend des contrats du gouvernement. Bien entendu, il est extrêmement difficile de régler ce problème, car les sociétés spatiales américaines sont d'habitude beaucoup plus importantes et par conséquent, il est très difficile de faire des percées permanentes.

Comme nous l'avons déjà dit, nos capitaux sont privés, et nous sommes disposés à prendre des risques en investissant ces capitaux dans de nouvelles sociétés, ce que nous avons déjà fait. Nous espérons les récupérer avec un certain rendement sur un certain nombre d'années. J'ai l'impression que le gouvernement fédéral fait la même chose, parce qu'il va investir dans une seule agence dans l'espoir de créer quelque chose de valable pour le Canada dans le domaine spatial.

Si vous me le permettez, monsieur le président, je tiens à donner la parole maintenant à M. Hodgins, mon associé, qui vous parlera davantage de ce que fait notre société, pour votre gouverne. Par la suite, nous répondrons avec plaisir à vos questions. Avant de donner la parole à M. Hodgins, je tiens à répéter que nous voulons nous assurer qu'il y ait une certaine flexibilité pour que la société Spar ou Fleet ou d'autres ait la possibilité d'accorder des contrats de façon discrétionnaire à des sociétés qui existent déjà dans l'ouest ou à de nouvelles sociétés de l'ouest. Merci beaucoup.

M. Charles J. Hodgins (vice-président et directeur général, First Merchant Equities Inc.): Mike a déjà décrit en gros ce que fait notre société. Elle s'appelle First Merchant Equities. C'est une banque d'affaires qui donne du capital de risque. Elle a été créée il y a un peu plus de deux ans et elle se trouve à Saskatoon. Nous avons un fonds à l'heure actuelle qui investit surtout dans les sociétés de haute technique. Comme Mike a dit, nous avons fait des investissements dans les compagnies de biotechnologie, dans les thermoplastes. Nous venons d'acheter la division de l'agriculture de la société SED.

[Texte]

Regina. So they are investments that are based primarily in Saskatchewan.

We have other funds. We are trying to set up a capital base for the Prairies. So we are having funds for Manitoba, Alberta, and Saskatchewan going into one merchant bank venture capital fund. As Mike has explained, what we are trying to do is to learn a little more about the Canadian space agency and the regionalization of the contracts that are going to be let out, as we would like to set up a western-based space company in conjunction with somebody such as Spar and to use the expertise that has been developed out of the University of Saskatchewan, the space companies that are in Winnipeg and so on, and to really contour what some of the major companies are doing, such as Spar and Fleet.

We know there is very little going on in the Maritimes in terms of space companies where we could combine a maritime and a prairie company to take advantage of some of the contracts, to set a base for building a space agency company in both these regions.

We would be happy to answer any questions. That gives you a little background. There are three of us involved in it: Dick Pinder, Mike and myself are the three principals in the venture capital company, so we are the ones who are looking at all the investments and trying to build a capital base in the Prairies.

The Chairman: Do you have a stock issue?

Mr. Smith: No. The investors, Mr. Chairman, are private institutions. When I say private, most of them are public institutions. Besides pension funds, there are banks, trust companies, this type of thing.

The Chairman: Okay.

Mr. Smith: The difficulty with being a public issue, if I may say, or a public company, the shareholders usually require an immediate return. Our business, because of its very strategic importance, is over many years. So it could be three or four years before you see a return. One of the problems with venture capital is you take the hits first. You take the losses up front. The bad investments show quickly. So if you are a public company, it does not make the shareholders feel that good every time they read your stock value, or read a quarterly report when the stock is dropping and your earnings are not there. This is probably one of the more important problems structurally in Canada and the U.S. as far as quarterly-driven financial statements. Venture capital, to work, has to be patient capital, so it does not lend itself well, in the main, to public corporations.

[Traduction]

Nous sommes propriétaires d'une société d'eau purifiée et d'une société de produits optiques à Régina. Ce sont donc des investissements qui sont surtout en Saskatchewan.

Nous avons également d'autres fonds. Nous essayons de créer une base de capitaux pour les Prairies. Donc, il y a des fonds pour le Manitoba, l'Alberta et la Saskatchewan qui font partie d'un seul fonds de capital de risque d'une banque d'affaires. Comme Mike vous l'a expliqué, nous essayons d'apprendre davantage au sujet de l'agence spatiale et des contrats qui vont être octroyés dans les régions. Si nous voulons le savoir, c'est parce que nous aimerions mettre sur pied une société qui travaille dans le domaine spatial et qui est basée dans l'ouest, en collaboration avec une société comme Spar, et nous aimerions faire appel à la compétence qui existe à l'Université de Saskatchewan, les compagnies qui travaillent dans ce domaine à Winnipeg, etc., afin de façonner vraiment ce que font les grandes sociétés, comme Spar et Fleet.

Nous savons que très peu se fait dans ce domaine dans les Maritimes. Il serait peut-être possible de jumeler les efforts d'une société des Maritimes et ceux d'une société des Prairies pour profiter de certains des contrats. De cette façon, on pourrait créer des compagnies dans le domaine spatial dans ces deux régions.

Nous serions heureux de répondre à vos questions. Je viens de vous donner un peu d'historique. Nous sommes trois personnes qui avons la société de capital de risque: Dick Pinder, Mike et moi-même. Ce sont nous qui examinons tous les investissements et qui essayons de mettre sur pied une base de capitaux dans les Prairies.

Le président: Avez-vous émis des actions?

M. Smith: Non, monsieur le président. Les investisseurs sont des institutions privées. Ou plutôt publiques. En dehors des fonds de pension, il y a des banques, des sociétés de fiducie, etc.

Le président: D'accord.

M. Smith: Si on est une société publique, la difficulté c'est que les actionnaires exigent d'habitude un rendement immédiat. A cause de l'importance stratégique de nos activités, nous visons le long terme. On pourrait attendre trois ou quatre ans avant d'avoir un rendement. L'un des problèmes des activités de capital de risque, c'est qu'il faut d'abord perdre un peu. Les mauvais investissements se manifestent rapidement. Donc, si on est une société publique, les actionnaires ne sont pas très encouragés en lisant la valeur des actions ou en lisant le rapport trimestriel et en constatant que la société n'a pas fait de gains. Il s'agit probablement d'un des problèmes structurels les plus importants au Canada et aux Etats-Unis en ce qui concerne les bilans financiers trimestriels. Pour être efficace, le capital de risque doit être «patient», donc il ne se prête pas très bien en général aux sociétés publiques.

[Text]

[Translation]

• 1715

The Chairman: In your presentation today you have highlighted your discussions with Spar Aerospace Limited. I only assume from this that you have a reasonable amount of confidence—and I think I used the word earlier in the day, comfort factor—in their being the prime contractor, especially on the space station. I am not speaking about the rest of the areas of space research we are involved with. I gather you have reasonable messages from them about the subcontracting function.

Mr. Smith: Yes.

The Chairman: You were happy in what you heard in that regard?

Mr. Smith: If I understand you correctly, Mr. Chairman, my sense is that they seem to be committed to finding the necessary subcontractors to satisfy the federal government in the sense of its endeavours to regionalize. Our caution, as we mentioned earlier, is to ensure that whatever is done has some lasting benefit structurally. Things that are created to satisfy regional requirements and which may have no real benefit in the long term create a lot of expectations and short-term apparent opportunities which really cannot be realized in the long term. That is something that we share with Spar Aerospace. In our discussions with their chairman and president, we had a sense that they share our views and that if they could find more flexibility to do that, then they would certainly be supportive.

The Chairman: I am going to go to Mrs. Duplessis and then to Mr. Althouse, please.

Mme Duplessis: Merci, monsieur le président.

Je dois avouer que votre témoignage me surprend énormément. Et cela d'autant plus que vous semblez plaider en faveur de la compagnie *Spar Aerospace Ltd.* qui, depuis des années, raïle à peu près toutes les subventions dans le domaine de la recherche spatiale.

Nous avons rencontré les représentants de *Spar Aerospace Ltd.* à Toronto, il y a 15 jours, et je leur ai posé des questions concernant les contrats qu'ils pourraient accorder aux petites entreprises.

Et vous venez nous dire, aujourd'hui, que la compagnie *Spar Aerospace Ltd.* devrait être le maître d'oeuvre et décider à quelles petites entreprises elle devrait accorder des contrats. Effectivement, vous nous demandez plus ou moins de mettre tout l'argent du programme spatial dans une seule compagnie. Pour ma part, j'ai une vision plus large de notre programme spatial et je fais confiance en la future Agence spatiale.

Est-ce que vous nous dites cela parce que vous avez investi dans la compagnie Spar ou est-ce parce que Spar a fait des emprunts chez vous?

Mr. Smith: To answer your last question first, we do not have any investment in Spar Aerospace, nor does Spar Aerospace have any investments in any company, to my

Le président: Dans votre exposé vous avez mentionné vos discussions avec la société *Spar Aerospace Limited*. Je ne peux qu'en déduire que vous avez grande confiance que cette Société sera l'entrepreneur principal, surtout pour ce qui est de la station spatiale. Je ne parle pas des autres domaines de la recherche spatiale qui nous intéressent. Je crois savoir que la société Spar était convaincue de pouvoir octroyer des sous-contrats.

M. Smith: Oui.

Le président: Avez-vous été satisfait de ce que vous avez entendu?

M. Smith: Si je vous comprends bien, monsieur le président, j'ai eu l'impression que la société Spar s'engage à trouver les sous-traitants nécessaires pour satisfaire aux efforts du gouvernement fédéral de donner des contrats aux différentes régions. Comme nous l'avons déjà dit, nous voulons nous assurer que les contrats auront un avantage durable pour l'industrie. Les Sociétés qui sont créées pour satisfaire certains critères régionaux, et qui n'ont peut-être pas d'avantage à long terme, finissent par créer beaucoup d'attente et de possibilités apparentes, qui ne peuvent pas se réaliser à long terme. C'est une préoccupation que nous partageons avec la société *Spar Aerospace*. Lors de nos discussions avec le président du conseil et le président de la société, nous avons eu l'impression qu'ils sont du même avis que nous, et que s'ils avaient davantage de flexibilité, ils nous appuieraient certainement.

Le président: Je donne d'abord la parole à M^{me} Duplessis, et ensuite à M. Althouse, s'il vous plaît.

Mrs. Duplessis: Thank you, Mr. Chairman.

I must say that your testimony surprises me tremendously. You seem to be arguing in favour of Spar Aerospace Limited, a company which, over the years, has been grabbing up almost all the grants for space research.

We met with the representatives from Spar Aerospace Limited in Toronto two weeks ago, and I asked them some questions about the contracts they might award to small companies.

Today you tell us that Spar Aerospace should be the foreman and decide which small companies should get contracts. You are virtually asking that we put all the money for the space program into a single company. Personally, I have a much broader view of our space program, and I have confidence in the future space agency.

Are you saying this because you have invested in Spar or because Spar has borrowed money from you?

M. Smith: Pour répondre à votre dernière question en premier, nous n'avons pas investi dans la société *Spar Aerospace*, mais cette dernière, à ma connaissance, n'a

[Texte]

understanding, we are dealing with. But the realities are, Mrs. Duplessis, that Canada is a small country, relatively speaking, in population and wide in terrain, and while \$1 billion over 10 years sounds like a lot of money, that and 30¢ would probably get you a cup of coffee in the U.S. on the space program.

The initiative we are trying to do implement is to take the amount of dollars available in Canada and structure them in such a way that they have some useful purpose for Canadians so that the dollars are not washed away in some hopeful episode of finding other major contractors who can do the same type of work Spar Aerospace can, yet which do not have the critical capital base to do it either from an equity perspective or indeed from a contractual perspective, be it the space agency or private contracts or worldwide contracts.

If you track Spar Aerospace's earnings, it has done marginally well but not really well. It is trading at a substantial discount of what it did a year or two ago. I think part of the reason is that the space initiative is going in a cycle in the sense of dollars being allocated to that area. The federal government has been an intermittent supplier of contracts over the last 15 years and is certainly an important supplier of contracts to Spar Aerospace.

• 1720

I would suggest that if it were not for other contracts Spar had been able to acquire, thanks to the federal contracts that initially helped them get started and helped them expand, they would be a much smaller and less successful company today. Added to that, I think we have learned something in the sense of how we hope that this present initiative by the federal government can be enhanced to create the same opportunities with Spar.

We are not suggesting—and I hope you did not misunderstand us—that you give the contract to Spar. We did not say that; we did not imply that and we are not taking that position. What we are suggesting, however, is that whatever the federal government sees in its policy, it be flexible enough to ensure that the space agency contracts are not totally dedicated to things that are very, very narrow in their perspective and do not allow the major contractors—be they one, two or three—to give contracts to SED or other companies because they do not fit into the critical areas the federal government is looking at.

So basically we are saying the reverse: that Spar is a renowned world-wide space company in the sense of its reputation and what it has done. Certainly thanks to the assistance of the federal government it has been a good high-profile corporate citizen for Canada. Every time the shuttle was up, the arm became synonymous with Canadian expertise. We all know this. To try to duplicate that with two or three other companies would be very difficult.

[Traduction]

investi dans aucune des Sociétés avec lesquelles nous transigeons. La réalité, madame Duplessis, c'est que le Canada est un petit pays du point de vue de sa population, même si son territoire est vaste. Même si un investissement d'un milliard de dollars sur 10 ans peut sembler très important, un investissement 30 fois plus important comme le programme spatial est toujours très petit aux Etats-Unis.

Nous essayons de faire en sorte que le financement disponible au Canada est utilisé à bon escient pour les Canadiens. Nous ne voulons pas gaspiller les fonds en essayant de trouver un autre entrepreneur important capable de faire le même genre de travail que la société *Spar Aerospace*, mais qui n'a pas la base de capitaux ni les contrats nécessaires, qu'ils viennent de l'agence spatiale, ou de sociétés privées canadiennes ou étrangères.

Si on examine les gains de la société *Spar Aerospace*, on constate qu'elle a un rendement marginal, mais pas très bon. Le prix des actions est beaucoup moins important qu'il y a un an ou deux. Cela tient en partie au fait que le financement du programme spatial est conjoncturel. Le gouvernement fédéral, qui est une source importante de contrats pour la société *Spar Aerospace*, a accordé des contrats de façon intermittente depuis 15 ans.

À mon avis, si la Société Spar n'avait pas pu obtenir d'autres contrats, grâce aux contrats du gouvernement fédéral qui l'a aidée au départ et qui l'a aidée à s'accroître, elle serait beaucoup plus petite et moins prospère. De plus, je crois que nous avons appris quelque chose, et nous espérons que l'initiative actuelle du gouvernement fédéral saura créer les mêmes possibilités.

J'espère que vous ne nous avez pas mal compris. Nous ne disons pas qu'il faut donner le contrat à la Société Spar. Ce n'est pas ce que nous avons dit, nous n'avons pas laissé entendre cela; ce n'est pas notre position. Cependant, nous pensons que le gouvernement devrait avoir une politique suffisamment souple pour s'assurer que les contrats accordés par l'agence spatiale ne visent pas des activités qui sont très très étroites, et qui ne permettent pas aux entrepreneurs principaux—qu'il y en ait un, deux ou trois—d'accorder des contrats à SED ou à d'autres sociétés, parce qu'elles ne travaillent pas dans les domaines critiqués qui intéressent le gouvernement fédéral.

Donc essentiellement, nous disons le contraire: la Société Spar a une réputation mondiale à cause de ses réalisations. Cette réputation est attribuable à l'aide du gouvernement fédéral, et la société a bien représenté le Canada. Chaque fois que la navette spatiale était en vol, le bras spatial représentait la compétence canadienne. Tout le monde le sait. Il serait extrêmement difficile d'avoir deux ou trois sociétés ayant la même compétence.

[Text]

So if we are supporting Spar, it is on the basis that we are dealing with the reality that they are the pre-eminent space technology company. I do not know how many more Canada can really afford, given the limited capital we have to spend in space and given the fact that we have a small population and are not a heavy user of space technology at this point in time.

Mme Duplessis: Monsieur le président, ce n'est pas qu'on doive aller chercher d'autres grandes compagnies et—vous savez ce que je veux dire—créer une duplication ou mettre en danger la compagnie existante. Toutefois, je trouve dangereux que la compagnie accorde les contrats comme bon lui semble. Je pense que la création d'une Agence spatiale permettra de répartir les contrats de façon équitable tout en demandant à la compagnie de tenir compte, lors des appels d'offres, de l'existence de telle et telle compagnie dans telle et telle province. À vrai dire, je trouve cela extrêmement dangereux que *Spar Aerospace Ltd.* rafle à peu près tous les contrats dans le domaine aérospatial.

Écoutez! Le programme spatial comprendra plusieurs volets. Il faudra donc penser, d'une part, aux petites industries qui naîtront et qui seront certes intéressées à faire de la recherche et à participer au programme spatial. D'autre part, il faudra également encourager les petites industries existantes. Donc, il ne faudrait tout de même pas garder une super grosse industrie au détriment des petites ou encourager seulement les industries ayant des liens très précis avec *Spar Aerospace Ltd.*

Mr. Smith: If I may I would just make one further remark, Mr. Chairman. Spar... we seem to relate that to being a major corporation. As I recall, I think United Technologies is a \$16 billion organization. Spar is somewhat less than that; I think their sales last year were a little more than \$200 million. So I think we have to judge things in their relative size as to what we are talking about.

I think this belies the whole question, which is how important will Canada's contribution be to space and what benefits to Canadians will that contribution really have over the long term? Unless we have companies of a critical mass such as Spar, CAE and others, then we will have no hope of ever competing in space on a private capital base that is actually Canadian and that will pre-empt small corporations from ever having any active role.

We are not suggesting that Spar be the only people or that they choose all the subcontractors. What we are suggesting is that the space agency's management have the flexibility to award contracts based on what can be done realistically within regions of Canada and that will provide some lasting critical mass to that region over time. I think we can all understand that a lot of companies have been started, thanks to the largesse of the

[Translation]

Donc si nous sommes en faveur de la Société Spar, c'est parce qu'il s'agit de la compagnie prééminente dans le domaine de la technologie spatiale. Je ne sais pas combien d'autres sociétés le Canada peut se permettre, compte tenu des capitaux limités dont nous disposons, et compte tenu de notre petite population et du fait que nous n'utilisons pas beaucoup la technologie spatiale en ce moment.

Mrs. Duplessis: Mr. Chairman, my point is not that we should go to other large companies and—you know what I mean—cause a duplication of effort or endanger the existing company. However, I think it is dangerous that Spar would have the right to award contracts as it see fit. I think that the creation of a space agency will enable us to distribute contracts fairly while at the same time requiring the company, in the call for tenders, to take into account the fact that certain companies exist in certain provinces. I must say that I find it extremely dangerous that Spar Aerospace Limited grabs almost all of the aerospace contracts.

Look—the space program will have a number of components. On the one hand, we have to remember that small companies will spring up and will definitely be interested in doing research and in participating in the space program. On the other hand, we have to encourage small companies that are already in place. So we should not be maintaining one extremely large company at the expense of small ones. Nor should we be encouraging only those companies that have very specific ties to Spar Aerospace Limited.

M. Smith: Permettez-moi d'ajouter une dernière remarque, monsieur le président. La Société Spar... on semble dire qu'il s'agit d'une société importante. Si je me souviens bien la Société *United Technologies* a un chiffre d'affaires de 16 milliards de dollars. La Société Spar est un peu moins importante; je crois que ses ventes totalisaient un peu plus de 200 millions de dollars l'année dernière. Donc je crois qu'il faut regarder les choses dans leur contexte.

Je crois que tout cela laisse de côté la question de savoir quelle sera l'importance de la contribution du Canada au programme spatial, et quels seront les avantages à long terme pour les Canadiens qui découleront de cette contributions. À moins d'avoir des sociétés ayant une masse critique comme la Société Spar, CAE et d'autres, nous ne pourrions jamais faire concurrence dans le domaine spatial avec des capitaux canadiens privés. Autrement dit, les petites sociétés ne pourront jamais jouer un rôle actif.

Nous ne disons pas que la Société Spar devrait être la seule société ou qu'elle devrait choisir tous les sous-traitants. Tout ce que nous disons c'est que l'Agence spatiale devrait être suffisamment souple pour accorder des contrats en tenant compte de façon réaliste des capacités des régions du Canada. Il faut que les sociétés puissent faire une contribution à long terme à la région. Nous savons tous que beaucoup de sociétés ont été créées

[Texte]

federal government's initiative, including DRIE, but when those dollars are cut off the company failed. It does not help the government and it certainly does not help the region. With this new initiative, which is certainly welcome, we are suggesting the lesson be learned.

• 1725

We heard not long ago from some of our investing companies that DRIE allocations of funds had been reduced dramatically. We do not know if there is any truth to it, but we heard a lot of the dollars had been allocated to the Century Plant for GM. It is going to have a dramatic impact on small Canadian corporations, if there is any truth to it at all. I feel GM is somewhat better to pay for the Century Plant than a government that is running a \$30 billion deficit.

Small Canadian business does not appreciate \$200 million grants going to the largest company in the world when they are being denied grants by federal and provincial governments because of capital restraints. Those are the sorts of balances which I appreciate elected people such as yourself have to weigh. I am sure Spar would welcome that type of assistance for its plants in Montreal.

We are looking at helping small Canadian business which is very modest in its capitalization. We can help it grow. We are looking toward a structure coming from the federal government through the space initiative to help Canadians be employed and private capital to prosper in the sense of having some assurance that what is being created by the federal government will last over the coming years. Thank you, Mr. Chairman.

The Chairman: Thank you very much. Mr. Althouse.

Mr. Althouse: I think we understand reasonably well the problems of giving the kind of financing of which you spoke. Once you have given to a Korean car company or a Japanese car company, how do you turn down one of the North American ones? The problem starts—

Mr. Smith: We are waiting for our first car company here in Saskatchewan. It is difficult for us to get very excited about where you give the money.

Mr. Althouse: I want to try to get a little better understanding of the role you play in the high-tech industry in the province. You mentioned you operated by way of setting up funds for venture capital. Do you function only in Saskatchewan? Are you an international banking operation? What is your parentage, so to speak?

Mr. Smith: Our first fund, First Merchant Equities Inc., is dedicated to Saskatchewan, but the next fund is a company called Merchant West Capital, which will be in the Prairies. Mainly we will concentrate our efforts in Saskatchewan and the Prairies, and perhaps other investment made out of that second fund could go elsewhere.

There is a void of venture capital merchant bankers in this part of the country. There was a time when a group

[Traduction]

grâce à la générosité des programmes fédéraux, y compris ceux du MEIR, mais lorsque les fonds sont épuisés, les sociétés font faillite. Ce n'est utile ni au gouvernement ni à la région. Nous disons qu'il faut profiter de cette leçon.

Certains de nos investisseurs nous ont dit récemment que les subventions du MEIR avaient été considérablement réduites. Nous signerons si c'est vrai, mais on nous a dit qu'une grande partie des fonds avait été octroyée à GM pour son usine *Century*. Si c'est bien vrai, l'effet sur les petites entreprises canadiennes sera immense. Il me semble que GM est plus en mesure d'assumer le coût de cette usine qu'un gouvernement dont le déficit atteint 30 milliards de dollars.

Les PME canadiennes ne voient pas d'un bon oeil qu'on octroie des subventions de l'ordre de 200 millions de dollars à la plus grande société au monde alors que les gouvernements fédéral et provinciaux leur refusent des subventions à cause des compressions budgétaires. Ce sont les avantages que doivent soupeser des représentants élus comme vous-mêmes. Je suis sûr que Spar serait ravi d'obtenir ce genre d'aide pour ses usines de Montréal.

Nous cherchons à aider les PME dont les capitaux propres sont très limités. Nous pouvons les aider à croître. Nous espérons que l'initiative du gouvernement fédéral dans le domaine spatial créera de l'emploi pour les Canadiens et créera un climat d'investissement plus stable sur une période de quelques années. Merci, monsieur le président.

Le président: Merci beaucoup. Monsieur Althouse.

M. Althouse: Je crois que nous comprenons assez bien les difficultés que soulève ce genre de subventions. Si on en a accordé une à un fabricant de voitures coréen ou à un fabricant japonais, comment la refuser aux fabricants nord-américains? Le problème commence. . .

M. Smith: Nous attendons toujours notre premier fabricant de voitures en Saskatchewan. Il nous est difficile de nous enthousiasmer pour ce genre de subventions.

M. Althouse: Je voudrais mieux comprendre le rôle que vous jouez dans le secteur de la haute technologie de votre province. Vous avez dit que vous réunissiez des fonds comme capital de risques. Fonctionnez-vous seulement en Saskatchewan? Êtes-vous une institution bancaire internationale? Quelle est la structure de votre société?

M. Smith: Notre premier fonds, *First Merchant Equities Inc.*, se limite à la Saskatchewan, mais le fonds suivant, une société s'appelant *Merchant West Capital*, englobera toutes les Prairies. Nous concentrerons surtout nos efforts en Saskatchewan et dans les Prairies, à l'exception peut-être de quelques investissements à partir de ce deuxième fonds.

Aucune institution bancaire n'offre de capital de risques dans cette région du pays. À une époque, un groupe

[Text]

in Winnipeg covered this market fairly extensively. Izzy Asper and Gerry Schwartz have gone on to telecommunications and the CRTC. They are not doing the things they once did so far as investment goes. We hope to fill that void in the marketplace.

A lot of people overfly Saskatchewan. A lot of people in the venture capital business would like to invest in Saskatchewan, but one of the rules in investing in any small company is if you are not around you usually do not get your money back. In the deals we have done we have attracted capital from eastern Canada into Saskatchewan on a co-investment basis. They do it because we are here. If we were not here, no one would invest in the province because they could not administer or monitor the investment.

Mr. Althouse: When an investment is made, do you list several companies or pieces of companies you had purchased recently? Does First Merchant Equities Inc. take over both the ownership and management or is each one of the acquisitions set up under a separate fund of some sort? You mentioned a lot of the investors were looking at the long term. By the nature of one or two of them at least, I assume you would not expect it to be profitable for a year or two. Is there any taxation advantage or are the investors simply looking for wide diversity in investments and hoping for a capital gain or a pay-back five or ten years down the road? What is the impetus for getting involved and how do you go about putting each of these deals together?

• 1730

Mr. Hodgins: The nature of venture capital is to make equity investments. You give small companies funds, which they do not have to pay back until they make some money and until we liquidate our investment, selling our shares and so on.

Mr. Althouse: If a pension fund comes to you, are they simply accepting what the return on that equity will be? Do you have to guarantee them a certain amount of money?

Mr. Hodgins: We do not guarantee them anything. They provide equity to us. They say to go out and look for opportunities in Saskatchewan, which are small business opportunities and are long-term. We do not expect to get paid back for five or seven years. We provide the equity and it is always on a minority basis. We never take control of a company. The entrepreneur who started up or has the idea always controls the company. We always take a minority position, but we are there to help them on a management basis. We sit on their boards and we help them develop markets, but they run the business. It is hoped that in five to seven years they will grow large enough to go public, sell to a larger company or buy it back from us. It is how we liquidate our investments to pay back our investors.

[Translation]

de Winnipeg servait assez bien ce marché. Izzy Asper et Gerry Schwartz sont maintenant en télécommunications et au CRTC. Ils ont abandonné ces activités. Nous espérons combler le vide qu'ils ont laissé dans le marché.

Bien des gens n'envisagent même pas la Saskatchewan. Bien des gens aimeraient investir du capital de risques en Saskatchewan, mais, lorsqu'on investit dans une petite entreprise, il faut absolument rester dans les parages pour récupérer son argent. Nous avons réussi à attirer des capitaux de l'est du Canada en Saskatchewan par des investissements conjoints. Ces gens investissent parce que nous sommes là. Autrement, personne n'investirait dans la province faute de pouvoir administrer ou surveiller cet investissement.

M. Althouse: Lorsque vous choisissez d'investir, dressez-vous la liste des sociétés que vous avez acquises récemment? La *First Merchant Equities Inc.* assume-t-elle la propriété et la gestion ou chaque acquisition est-elle réalisée par un fonds séparé? Vous avez dit que bien des investisseurs s'intéressaient au long terme. Étant donné la nature d'une ou deux de ces acquisitions, je suppose que vous ne vous attendez pas à ce qu'elles soient rentables avant un an ou deux. Est-ce que les investisseurs en retirent un avantage fiscal ou cherchent-ils simplement à diversifier leurs investissements en espérant réaliser un gain de capital ou récupérer leur argent cinq ou dix ans plus tard? Qu'est-ce qui les encourage à investir et comment prenez-vous chacun de ces arrangements?

M. Hodgins: Investir des capitaux de risque, c'est prendre une participation dans le capital social d'une entreprise. On fournit aux petites entreprises des capitaux qu'elles n'ont pas à rembourser avant d'avoir fait des bénéfices et avant que nous ne liquidions notre investissement en vendant nos actions, etc.

M. Althouse: Si c'est un fonds de pension qui investit chez vous, accepte-t-il simplement le rendement de cette participation, quel qu'il soit? Ou devez-vous lui garantir un certain rendement?

M. Hodgins: Nous ne garantissons rien. Ils nous fournissent les capitaux et nous demandent de les investir à long terme dans une petite entreprise de la Saskatchewan. Nous ne nous attendons pas à récupérer notre argent avant cinq ou sept ans. Nous fournissons ces capitaux, mais nous restons toujours minoritaires, nous n'assumons jamais le contrôle d'une société. C'est toujours l'entrepreneur qui l'a mise sur pied ou qui a eu l'idée le premier qui en exerce le contrôle. Nous sommes donc toujours minoritaires, mais nous sommes là pour aider à la gestion. Nous siégeons au conseil d'administration et contribuons à trouver des marchés, mais c'est l'entrepreneur qui gère son entreprise. On espère ainsi que, cinq ou sept ans plus tard, la société aura pris assez d'expansion pour faire une émission publique, pour vendre à une autre société ou nous racheter nos actions. C'est ainsi que nous liquidons nos investissements et remboursons nos investisseurs.

[Texte]

Mr. Althouse: The list of companies you gave us earlier was 49% or less equity. I did not understand that. Perhaps I was not listening carefully. It sounded as if—

Mr. Hodgins: It is always a minority position. You will find 90% for all venture capital investments are on a minority basis.

Mr. Althouse: Okay. I am not very familiar with the area, but I wanted to clarify if you were controlling and how. Now I understand you are taking minority interest and the management at the plant goes on more or less as it was, with somebody from your group sitting on the board of directors and providing some expertise.

Mr. Hodgins: That is correct. It will invest from a start-up company to a mature company, invest at all stages. Somebody can come in with an idea and we will provide the capital. The problem is they cannot go to a bank to get the capital so we provide the equity.

Mr. Smith: One of the other things is the issue about other services we provide to these companies. Charlie was a C.A. partner with Deloitte, Haskins and Sells and was quite instrumental in the provincial legislation written for the venture capital business in this province. It was basically a spin-off of what had happened in Quebec, Alberta, and Ontario. I was senior vice-president with the Bank of Nova Scotia and Dick Pinder is from Pinder Drug, a retail chain with which you may be familiar. He is entrepreneurially oriented.

Of the three people involved, we are able to help companies not only access capital—that is only the first round—but often we can also find them investors for the second, third, and fourth round before they are in a position to go public. We can help them survive and hopefully do the more important things to survive in a company starting with basically just a concept, idea or product, with no management training other than just entrepreneurial drive. As you can appreciate, it is quite a challenge to get them from that point to the point where they are actually taking the company public or liquidating our position over time. Eight out of ten investments we make go bad; only two actually come out of the stall and go somewhere. It is a high risk in the sense of what you can expect to happen realistically.

Mr. Althouse: You act as the catalyst between the fund coming in from elsewhere and the—

Mr. Smith: We bring in our own capital.

Mr. Althouse: You may have some of your own involved, but mostly—

Mr. Smith: We bring in other capital. We help them negotiate bank lines, which is somewhat difficult for a company just starting, help them access government contributions—rated as IRAP, DRIE, or whatever it is—and put a plan together in conjunction with them to allow them to maximize what the federal and provincial governments are doing for small business, as Madam

[Traduction]

M. Althouse: La participation au capital des sociétés qui figurent sur la liste que vous nous avez donnée plus tôt était de 49 p. 100 ou moins. Je n'ai pas compris, je n'écoutais peut-être pas assez attentivement. On aurait dit que. . .

M. Hodgins: Nous sommes toujours minoritaires. Vous constaterez que dans 90 p. 100 de tous les investissements de capital risque nous sommes minoritaires.

M. Althouse: Très bien. Je ne connais pas très bien le sujet, mais je voulais des éclaircissements là-dessus. Je comprends donc maintenant que vous prenez une part minoritaire et que la gestion de l'entreprise continue comme avant, sauf qu'un membre de votre groupe siège au conseil d'administration.

M. Hodgins: C'est exact. Nous suivons une société de ses débuts jusqu'à ce qu'elle soit établie. Quelqu'un peut nous soumettre une idée et nous fournissons les capitaux. Le problème est que ces gens-là ne peuvent pas obtenir ces capitaux d'une banque.

M. Smith: D'autre part, nous offrons d'autres services à ces sociétés. Charlie est comptable agréé et il était un des associés de *Deloitte, Haskins and Sells*. Il a grandement contribué à la rédaction de la loi provinciale relative au capital de risque. Elle s'inspirait de ce qui s'était passé au Québec, en Alberta et en Ontario. J'étais vice-président principal de la Banque de la Nouvelle-Écosse et Dick Pinder vient de *Pinder Drug*, une chaîne de vente au détail que vous connaissez peut-être. Il a une formation d'entrepreneur.

Notre groupe est donc capable d'aider les sociétés non seulement à avoir accès à des capitaux de démarrage, mais nous pouvons souvent trouver aussi des investisseurs pour une deuxième, troisième et quatrième fois avant qu'elle ne soit en mesure de faire une émission publique. Nous aidons donc un entrepreneur n'ayant au départ qu'une idée ou un produit, et aucune formation en gestion, à maintenir à flot son entreprise. Comme vous le comprendrez, c'est tout un défi que d'amener cet entrepreneur à un point où il pourra faire une émission publique ou nous racheter nos actions. Huit de nos investissements sur dix ne mènent à rien; seulement deux portent vraiment fruit. Le risque est élevé par rapport à ce que l'on peut attendre de ces investissements dans les faits.

M. Althouse: Vous agissez donc comme intermédiaire entre ces capitaux venant d'ailleurs et le. . .

M. Smith: Nous investissons nos propres capitaux.

M. Althouse: En partie, peut-être, mais surtout. . .

M. Smith: Nous trouvons des capitaux ailleurs. Nous aidons ces entrepreneurs à négocier des lignes de crédit auprès des banques, ce qui est assez difficile pour une société qui démarre, et à obtenir des contributions du gouvernement. . . du PDIR, du MEIR ou autres. . . et nous dressons avec eux un plan leur permettant de profiter au maximum de ce que peuvent faire pour eux

[Text]

Duplessis mentioned earlier, and what we and the banks can do, if anything, to help them survive. Without our involvement, they would probably fail just because of their lack of knowledge of certain key areas they need to meet along the road.

• 1735

Mr. Althouse: You mentioned assisting with bank lines of credit, but that would not be on an equity basis. It would be simply a straightforward loan.

Mr. Smith: Sometimes.

Mr. Althouse: Do some of the banks get involved in equity financing at this stage in Saskatchewan?

Mr. Smith: Not knowingly.

Mr. Ricard: You said that you worked principally in the western provinces of the country, especially in Saskatchewan. Do you know if any other provinces have organizations similar to yours?

Mr. Smith: Certainly one of the major provinces in the last few years has been Quebec, and some of the funds we have dealt with have been out of Quebec and Ontario. I do not think the Maritimes have any representation, except from Maritime Ventures. There is Vencap Equities Alberta Ltd., which is a government fund, and the Churchill Group in Alberta. Ventures West Capital Ltd. in B.C. is probably one of the older, more successful venture capital companies. It has now opened offices in Toronto and plans to open one in Boston.

Basically, the initiators of this business go back probably 20 years to companies like Helix Investments Ltd. in Toronto and Inducan, which was supported with pension funds from Air Canada and others.

It is a very young industry that is growing expotentially. There were about 500 members at the conference two weeks ago in Toronto. Three years ago, there would probably only have been 200 members. Therefore, it is a growing business which is reflecting the facts that entrepreneurship is being better supported in Canada and that there is more willingness to risk capital on start-ups now.

Mr. Ricard: What is the reaction of the chartered banks when you try to keep small companies surviving? They are often not very happy seeing companies collapsing. When you try to make arrangements with other banks, what is their reaction?

Mr. Smith: In fairness to the banks, they were in the venture capital business long before we were, but they did not realize they were which was the problem. They suddenly wake up to realize that they are heavily into the venture capital business and they panic. Most of the banks that lend to small business are in the venture capital business, whether they like it or not.

[Translation]

les gouvernements fédéral et provinciaux, comme l'a mentionné M^{me} Duplessis, ainsi que les banques et nous-mêmes. Sans notre intervention, ils échoueraient probablement par manque d'information.

M. Althouse: Vous avez dit que vous aidiez ces entreprises à obtenir des lignes de crédit auprès des banques, mais il ne s'agirait pas alors d'une participation. C'est simplement un prêt.

M. Smith: Parfois.

M. Althouse: Est-ce que certaines banques offrent actuellement en Saskatchewan du capital de risque?

M. Smith: Pas en connaissance de cause.

M. Ricard: Vous avez dit que vous oeuvriez d'abord dans l'ouest du Canada, surtout en Saskatchewan. Savez-vous si des organisations comme la vôtre existent dans d'autres provinces?

M. Smith: Celle où il y en a le plus depuis quelques années est certainement le Québec, et nous avons obtenu certains investissements du Québec et de l'Ontario. Je ne crois pas qu'il y ait des organisations dans les Maritimes, sauf la *Maritime Ventures*. En Alberta, on trouve la *Vencap Equities Alberta Ltd.*, un fonds gouvernemental, et la *Churchill Group*. La *Venture West Capital Ltd.* de Colombie-Britannique est probablement l'une des plus anciennes et des plus prospères des sociétés de capital de risque. Elle a ouvert un bureau à Toronto et prévoit en ouvrir un à Boston.

Essentiellement, les pionniers de ce secteur sont des sociétés créées il y a 20 ans, comme *Helix Investments Ltd.* et *Inducan*, qui était financée par le fonds de pension d'Air Canada et d'autres.

C'est un secteur très jeune qui connaît une croissance exponentielle. Cinq cents membres ont assisté à la conférence de Toronto il y a deux semaines. Il y a trois ans, il n'y en aurait eu probablement que 200. Cette expansion prouve donc que l'esprit d'entreprise est mieux encouragé au Canada et qu'il y a moins d'hésitation à investir du capital de risque.

M. Ricard: Quelle est la réaction des banques à charte lorsque vous tentez de maintenir à flot de petites entreprises? Souvent, elles n'aiment pas trop que des sociétés s'effondrent. Lorsque vous tentez de prendre des dispositions avec d'autres banques, quelle est leur réaction?

M. Smith: En toute justice envers les banques, elles ont commencé à fournir du capital de risque bien avant nous, mais le problème est qu'elles ne s'en rendaient pas compte. Elles réalisent tout à coup qu'elles ont beaucoup d'investissements de ce genre et elles paniquent. La plupart des banques qui prêtent aux petites entreprises ont investi du capital de risque, que cela leur plaise ou non.

[Texte]

Now, some of our investors are banks and this does not take anything away from what the banks are doing, but if they are investing with people like us now, they do it knowingly. There are high degrees of risk attached to any small business as we all know.

The banks themselves are not easy as far as arranging credit facilities for small companies is concerned. In fact, we negotiated a deal not long ago where we had a commitment from a bank and put half a million dollars into a business only to get a letter back from them saying that they wanted a million, which is interesting when you think you have negotiated a deal and you are acting in good faith. We are still negotiating that one out.

You bring investors in to put a deal together which is based on certain things happening so that this company who is producing and selling a product and has receivables and inventories can then function. When you find that a major part of that play is suddenly gone or is being renegotiated, it makes you realize that the initial letter you may have is tenuous until the deal is finalized and signed off.

That is not to say it cannot change with any other institution. The deal is done until someone decides in the credit office that it can be undone. One of the problems with any small business is this whole issue of banking and whether you can rely on the bank line you have. As you know, bank lines are renewed yearly, but they are always on a demand note basis. If someone gets unhappy they can pull the trigger, which is one of the risks we take as investors. If they know there is someone with deep pockets behind a company, I am sure it is not beyond the realm of possibility for them to consider making a move to reach out for our guarantee or something else to provide additional comfort. So these are some of the issues that obviously come up just in a normal business risk.

• 1740

Mr. Ricard: Do you believe this sort of arrangement is going to improve the size of the project that the small companies can deal with?

Mr. Smith: Oh, yes, I think it will; and I think the Province of Quebec has certainly been a major initiator. It is interesting, in the days of the mid-1970s, when capital was fleeing Quebec, that the government was forced to come up with various provincial initiatives that are being emulated right across Canada now, and they are helping small business become successful. It is like World War II, where desperation requires you to become more entrepreneurial. I think Quebec was faced with that in the mid-1970s, and Canada is gaining the benefits of that now.

Mr. Ricard: Thank you.

The Chairman: Mr. Ravis, please.

[Traduction]

Par ailleurs, certains de nos investisseurs sont des banques, et sans sous-estimer leurs activités dans ce domaine, je dois dire qu'elles investissent maintenant en toute connaissance de cause dans des sociétés comme la nôtre. Comme nous le savons tous, toute petite entreprise présente des risques élevés.

Les banques elles-mêmes accordent difficilement des facilités de crédit aux petites entreprises. En fait, nous venons de négocier un arrangement en vertu duquel nous avons investi un demi million de dollars dans une entreprise après avoir obtenu l'engagement d'une banque, pour recevoir ensuite une lettre de cette banque exigeant que nous investissions 1 million de dollars, ce qui est assez intéressant lorsque vous pensez avoir négocié une entente de bonne foi. Nous négocions toujours.

On réunit des investisseurs pour conclure une entente permettant à cette société qui fabrique et vend un produit, qui a des comptes recevables et des stocks, de fonctionner. Si un élément majeur de cet arrangement doit tout à coup être renégocié, on se rend compte que cette entente est bien fragile jusqu'à ce que tout soit terminé.

Cela ne veut pas dire qu'une autre partie ne peut pas revenir aussi sur sa décision. Un arrangement est pris jusqu'à ce que quelqu'un du bureau de crédit décide de le défaire. Un des problèmes de toute petite entreprise est justement la fragilité des lignes de crédit des banques. Comme vous le savez, elles sont renouvelées chaque année, mais elles sont toujours accordées sur la base de billets à vue. Si quelqu'un change d'avis, il peut tout arrêter, et c'est un des risques que nous assumons comme investisseurs. S'ils savent qu'un groupe bien nanti est derrière une société, je suis sûr qu'il leur est possible de chercher à obtenir notre garantie ou autre chose susceptible d'assurer leur position. Mais ce sont des risques normaux en affaires.

M. Ricard: Croyez-vous que ce genre d'arrangements permettront aux petites entreprises de se lancer dans des projets plus importants?

M. Smith: J'en suis certain. La province de Québec a certainement été un chef de file dans ce domaine. Il est intéressant de noter que, lorsque le Québec a connu une fuite de capitaux au milieu des années 70, le gouvernement a été obligé de prendre des initiatives dont s'inspirent maintenant toutes les provinces du Canada et qui sont favorables à la petite entreprise. C'est comme la Deuxième Guerre mondiale qui a obligé les gens à faire preuve d'esprit d'entreprise. C'est ce qu'a connu le Québec au milieu des années 70, et le Canada en profite maintenant.

M. Ricard: Merci.

Le président: Monsieur Ravis, s'il vous plaît.

[Text]

Mr. Ravis: This is a follow-up on what SED and the Minister of Science and Technology said this morning. We got talking about the space program and its regional development capabilities, which is generally the theme you are on as well.

I am wondering, and I am speaking now with my western hat on, as I always do, what you are doing to try to collaborate with not only companies here in Saskatoon but other companies in the west. And also, what are you aware of that relates to sort of a small-business inventory list of what their capabilities are to ensure we do market our western strengths to the space agency which is going to be located in central Canada? And that is where it should be; I am not arguing that point, but I guess I am concerned that we have some strengths out here. Obviously you are concerned about selling those strengths and becoming involved as investors. But I think we have to do it collectively, and that includes my witness friend here from Calgary and people from Victoria and Edmonton and Winnipeg and so on. Are you doing anything on a larger scale?

Mr. Smith: We have held ongoing discussions with some major corporations. We indicated one or two of them in our presentation. We are as concerned as Madam Duplessis as to what will happen in the realities of time, where you have small companies that really do not have the ability to be a sub to a major, where the space agency, because our companies are so small, will not deal with them directly because of lack of capital, because of lack of track record, because of lack of proven ability.

So what you have to face is the reality that people like us have to be prepared to put the capital in certain specific businesses in this province, and elsewhere in the Prairies, if that is the case, one, to help them have the capital they need. And two, the federal government has to be willing to assist either Spar or CAE or others, to give them a government contract or part of the government contract. And three, there has to be some reasonable expectation that these people who own the company can manage the company beyond that—in other words, they are not just relying on our largesse as capitalists and your largesse as a government—that they have to have some entrepreneurial ability to take those opportunities and expand the base and manage it and take it somewhere else, either overseas or into the United States, and to use that technology for other uses. That is the hope, in my mind.

If we can get one or two companies, Mr. Ravis, in Saskatchewan, that are expanded or have been created because of this initiative, I think we have done very well. I think many small businesses will tell you that they want a piece of that. But if you gave it to them, you would probably drown them in it, in the sense of just their lack of familiarity with the rigorous requirements of space and the federal government and with their inability to understand the costs connected with this. You only have to look into the profit margins of space-oriented companies to see the cycle, where in booming times they

[Translation]

M. Ravis: Je reviens à ce que disait ce matin le représentant de la SED et le ministre des Sciences et de la Technologie. Nous avons parlé du programme spatial et de ses retombées dans les régions, un thème que vous abordez également.

Pour parler, comme je le fais toujours, en tant que représentant de l'Ouest, je me demande ce que vous faites pour collaborer non seulement avec les sociétés de Saskatoon mais avec d'autres sociétés de l'Ouest. De plus, existe-t-il un genre de liste des capacités de ces petites entreprises, qui nous permettrait de les vanter auprès de l'organisme spatial qui sera situé dans le centre du Canada? C'est là où il devrait être, je n'en disconviens pas, mais il faudrait aussi qu'une capacité existe ici. Il est évident que vous cherchez à promouvoir cette capacité et à intervenir comme investisseur. Mais je crois qu'il faut le faire collectivement avec, entre autres, mon ami ici de Calgary et les gens de Victoria, d'Edmonton, de Winnipeg, etc. Faites-vous quoi que ce soit sur une plus grande échelle?

M. Smith: Nous avons eu des entretiens avec certaines grandes sociétés. Nous en nommons une ou deux dans notre exposé. Comme M^{me} Duplessis, nous nous intéressons à ce qui en découlera concrètement, étant donné que l'organisme spatial risque de ne pas traiter directement avec ces petites entreprises parce qu'elles n'ont pas assez de capitaux ou parce qu'elles n'ont pas fait leurs preuves.

Il faut donc admettre que des gens comme nous doivent être disposés à fournir les capitaux nécessaires à certaines entreprises de notre province, et aussi ailleurs dans les Prairies. Deuxièmement, le gouvernement fédéral se doit d'aider SPAR ou CAE ou d'autres en leur confiant un contrat ou une partie de contrat. Troisièmement, il faut que les responsables de ces sociétés ne se fient pas seulement à notre générosité comme investisseurs et comme gouvernement, et qu'ils soient des entrepreneurs capables de profiter de cette aide, de prendre de l'expansion ailleurs, que ce soit à l'étranger ou aux États-Unis et d'appliquer cette technologie à d'autres fins. C'est ce que nous espérons.

Nous aurons réussi, monsieur Ravis, si une ou deux sociétés de la Saskatchewan prennent de l'expansion ou sont créées grâce à cette initiative. Je crois que de nombreux petits entrepreneurs vous diront qu'ils veulent leur part du gâteau. Mais, si on la leur donnait, ils couleraient probablement sous le fardeau par simple ignorance des exigences strictes du domaine spatial et du gouvernement fédéral ainsi que des coûts que cela suppose. Il suffit de regarder les marges bénéficiaires des sociétés du domaine spatial pour constater qu'il existe un cycle. Lorsque tout va bien, elles obtiennent

[Texte]

are making probably 8% after tax until the federal government starts reining them and saying they are making too much, and bringing their profits down to 4% or 3%. On an after-tax basis that is not a lot at the end of the day for the risks you are running. And the stock market reflects those values. I think we are on a down cycle right now in North America, that space and armaments are on a downside, and the markets seem to be reflecting that.

• 1745

Just to go back to your initial premise, if we can provide capital for one or two Saskatchewan companies and bring in capital from outside into those companies and trade on the space program to do it, and on a major contractor, whoever that may be, then I think we have created more jobs and more permanency in this province. I do not know, Charlie, whether you have any additional comments.

Mr. Hodgins: I think the only thing I can add, Mr. Ravis, just as an example in the terms of expertise, is that one of the areas we are interested in is remote sensing in Saskatchewan, with a PA station and so on. That product has never really been marketed, but the information has been gathered. So there is certain expertise here, and it is being done now by SED in terms of managing it. But in areas such as that we are looking at the expertise, and we are asking the major companies what is really involved in the contracts with the Canadian space program, and what can be regionalized. Then we will find out what expertise there is in the various regions.

The Chairman: Dr. Halliday, please, and then we will end up our dialogue.

Mr. Halliday: It has been an interesting diversion this afternoon to have this representation on behalf of the investment community. I have probably heard part of my answer in your last comments to Mr. Ravis, and you may have partially answered previously. But I cannot bring it to a focus. I understand your concern that government must not be involved, through DRIE or whatever, in handing out grants that are going to keep a company buoyant only as long as those grants last, and then if they disappear the company goes. I can see the role you are playing in helping to fund equity money to these companies.

I guess what I want to know from our witnesses is what can you tell us that we can put into writing in our report by way of recommendation that will be a positive direction to government as to what they should do in our national space policy? Do you hear what I am saying?

Mr. Smith: Yes.

Mr. Halliday: I understand what you are saying; you are warning us about the dangers we can get small companies into if we fund them artificially and then that disappears. What are we going to say to government that is a positive thing?

[Traduction]

probablement 8 p. 100 après impôt jusqu'à ce que le gouvernement fédéral décide que c'est trop, et qu'il faut ramener leurs bénéfices à 4 ou 3 p. 100. Ce n'est pas beaucoup comme rendement par rapport aux risques que cela suppose. Et le marché boursier reflète cette situation. Je crois que le secteur spatial et celui des armements sont maintenant au creux de la vague en Amérique du Nord, et c'est ce que reflètent les marchés boursiers.

Pour en revenir à votre hypothèse première, si nous réussissons à fournir des capitaux à une ou deux sociétés de la Saskatchewan et à leur trouver des investissements de l'extérieur et un contrat du programme spatial ou d'un entrepreneur, quel qu'il soit, nous aurons alors créé des emplois et favorisé l'économie de cette province. Avez-vous des observations supplémentaires Charlie?

M. Hodgins: J'ajouterai seulement, monsieur Ravis, en ce qui a trait aux connaissances, qu'un domaine d'intérêt en Saskatchewan est la télédétection, avec une station PA, etc. Ce produit n'a jamais vraiment été commercialisé, mais des renseignements ont été recueillis. Il existe donc certaines connaissances dans ce domaine, et c'est SED qui en assure la gestion pour l'instant. Nous regardons donc quelles connaissances existent dans ces domaines et demandons aux grandes sociétés quelle est la nature exacte des contrats découlant du programme spatial et quels éléments pourraient être régionalisés. Nous vérifierons ensuite quel est le savoir-faire de chaque région.

Le président: Monsieur Halliday, s'il vous plaît, et nous mettrons ensuite un terme à notre dialogue.

M. Halliday: Ce témoignage d'investisseurs a été une diversion fort intéressante cet après-midi. Vous avez probablement répondu en partie à ma question en répondant à M. Ravis, ou vous l'avez peut-être fait auparavant. Mais tout n'est pas encore clair pour moi. Je comprends que, d'après vous, le gouvernement ne devrait pas donner de subventions, que ce soit par l'intermédiaire du MEIR ou d'un autre ministère, à des sociétés qui en dépendent pour leur survie. Je comprends que votre rôle est d'aider ces compagnies à trouver des capitaux ailleurs.

Je voudrais savoir quelle recommandation vous auriez à nous suggérer pour que le gouvernement donne une orientation positive à sa politique spatiale? Comprenez-vous ce que je veux dire?

M. Smith: Oui.

M. Halliday: Je comprends ce que vous nous dites; vous nous avertissez qu'il y a un risque à financer artificiellement de petites entreprises qui disparaissent dès que les subventions leur sont retirées. Que pourrions-nous proposer de positif au gouvernement?

[Text]

Mr. Smith: Well, I think the test of any market is who are the players, and is there a market beyond government assistance? One of the biggest problems with any government program is that people become reliant on it, and then it is very hard to cut it off, even when it has outlived its usefulness. You have dealt with that every day of your political lives.

What we are suggesting is that because this is a new initiative and you are orienting yourselves to looking at it in a fresh way without making any prior commitments, the lessons we have learned in the past, whether with DRIE or other government-assisted programs, can perhaps be learned from. The structure of the organization can be such that you are not locked in to being totally dedicated, when the space agency contracts, to one space. There may be other spin-off benefits you can allocate which have high-technology benefit, and which could be a credit to a major competitor for the major contract with the space agency. That is the first issue I am suggesting.

In other words, it would be advisable to have some flexibility in the sense of how dollars are allocated on a pool basis, to allow companies to survive beyond the period where the federal government's money is being used on a contractual basis to help regional companies. Another suggestion would be to ensure that there is some private capital of reasonable substance in those subcontractors, or direct contractors of a regional nature, where the dollars are private and there is some feeling of. . . [Inaudible—Editor]. . . expense.

Mr. Halliday: Such as your money.

Mr. Smith: Or any other money, whether it is the University of Saskatchewan's pension fund on a direct basis. . . But there should be sufficient critical mass of capital beyond your profit, if you will, on your contract, some reasonable expectation that the company will survive.

Thirdly, does this company have a strategic alliance with other larger companies? Going back to Madam Duplessis' earlier comments that it could be construed that you are supporting one specific company over another, the fact of the matter is that unless a small Saskatchewan company, Mr. Ravis, has a strategic alliance with a Spar or a CAE or whoever, there is not a great probability they will survive. We are a small country in a very competitive world, and we have to create these strategic alliances.

To go back, the three points are basically private capital, strategic alliances, which may be direct or indirect, and the company should have some hope of managing itself and surviving. I hope I have been more succinct.

Mr. Halliday: Thank you.

[Translation]

M. Smith: Il faut toujours se demander quels sont les intervenants dans un secteur et s'il existe un marché au-delà de l'aide gouvernementale? Le problème de tout programme gouvernemental est que les bénéficiaires viennent à en dépendre et qu'il est très difficile de le supprimer même lorsqu'il n'a plus aucune utilité. Vous avez certainement connu de nombreux exemples de ce genre.

Étant donné qu'il s'agit ici d'une nouvelle initiative que vous envisagez avec des yeux neufs, il faudrait peut-être tirer une leçon de ce que nous avons vécu avec les programmes du MEIR et d'autres programmes gouvernementaux. Il faudrait que la structure de cette organisation ne la limite pas à un seul créneau. Il pourrait y avoir d'autres retombées du point de vue de la haute technologie, qui pourraient profiter à un des grands entrepreneurs intéressés par le principal contrat de l'organisme spatial. C'est une première possibilité.

Autrement dit, il serait souhaitable que les fonds puissent être répartis avec une certaine souplesse de façon à permettre aux sociétés de survivre au-delà des contrats offerts par le gouvernement fédéral aux sociétés régionales. Il faudrait aussi que le secteur privé investisse dans ces entreprises de sous-traitance, ou dans des entreprises régionales qui obtiennent directement des contrats.

M. Halliday: Vous pourriez investir par exemple.

M. Smith: Ou quelqu'un d'autre, que ce soit le fonds de pension de l'Université de la Saskatchewan. . . Mais il faudrait que les bénéfices réalisés grâce à ce contrat s'ajoutent à une masse critique de capitaux qui permettent à la société de survivre par la suite.

Troisièmement, il faut se demander si cette société a une alliance stratégique avec d'autres grandes sociétés? M^{me} Duplessis disait plus tôt qu'on pourrait vous accuser d'appuyer une société plutôt qu'une autre. Le fait est qu'une petite entreprise de la Saskatchewan ne pourra survivre si elle ne conclut pas d'alliance stratégique avec une société comme Spar ou CAE ou une autre. Nous sommes un petit pays dans un monde très compétitif et ces alliances stratégiques sont essentielles.

Pour récapituler, mes trois recommandations seraient en substance des capitaux privés, des alliances stratégiques, directes ou indirectes, et une possibilité pour la société de s'administrer et de survivre. J'espère avoir été plus succinct.

M. Halliday: Merci.

[Texte]

The Chairman: Thank you very much, Mr. Halliday. Mr. Smith and Mr. Hodgins, we want to thank you for sharing some time with us. I think it was a delightful way for us to end our experience here in Saskatoon, with a venture capital dialogue.

If there are no other questions, the meeting stands adjourned to the call of the Chair.

[Traduction]

Le président: Merci beaucoup, monsieur Halliday. Monsieur Smith, monsieur Hodgins, nous vous remercions d'être venus. C'était vraiment une merveilleuse façon pour nous de terminer notre visite à Saskatoon que d'entendre parler de capital de risque.

S'il n'y a aucune autre question, la séance est levée.

APPENDIX "TECH-6"

Numbers of Graduate Students and Temporary Professionals in Canadian Space Sciences

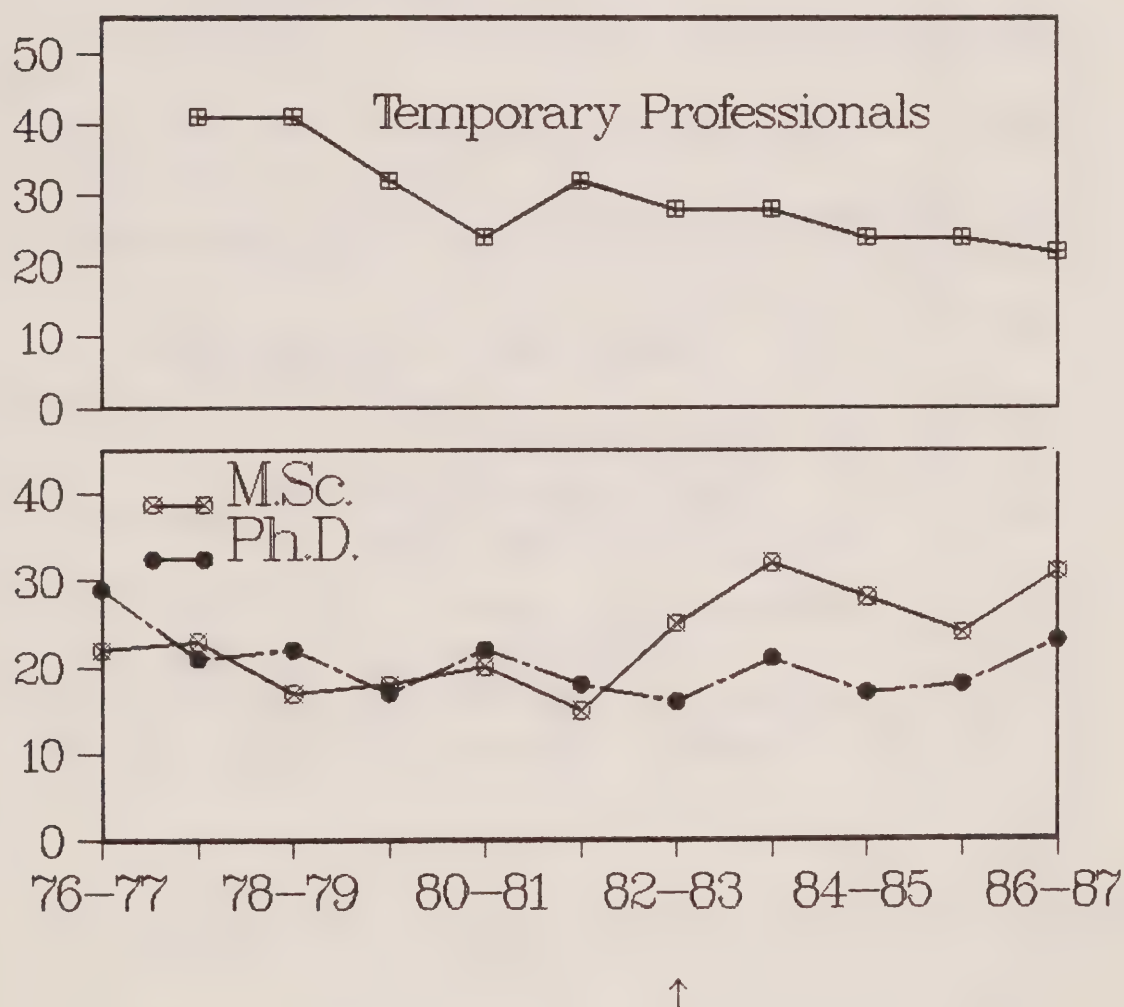


Figure 1

Physics in Canada

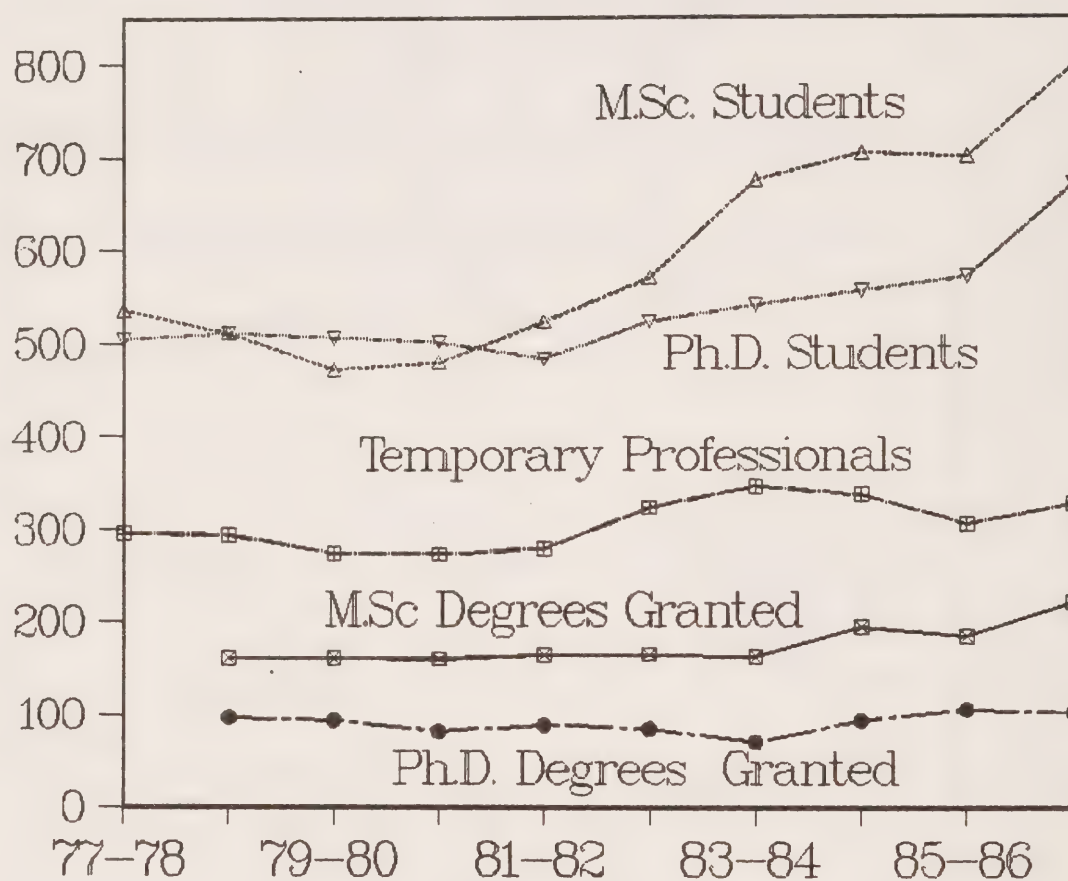
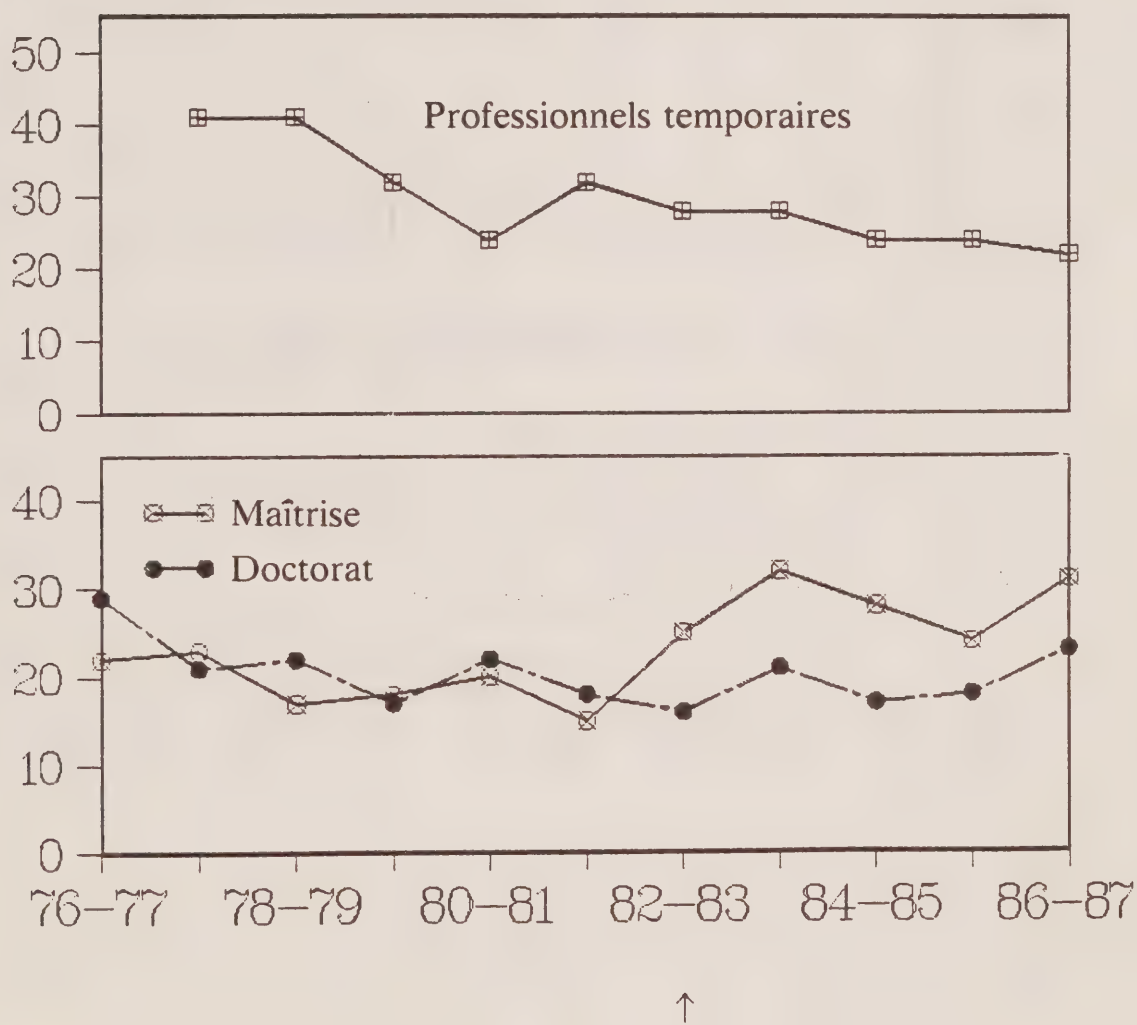


Figure 2

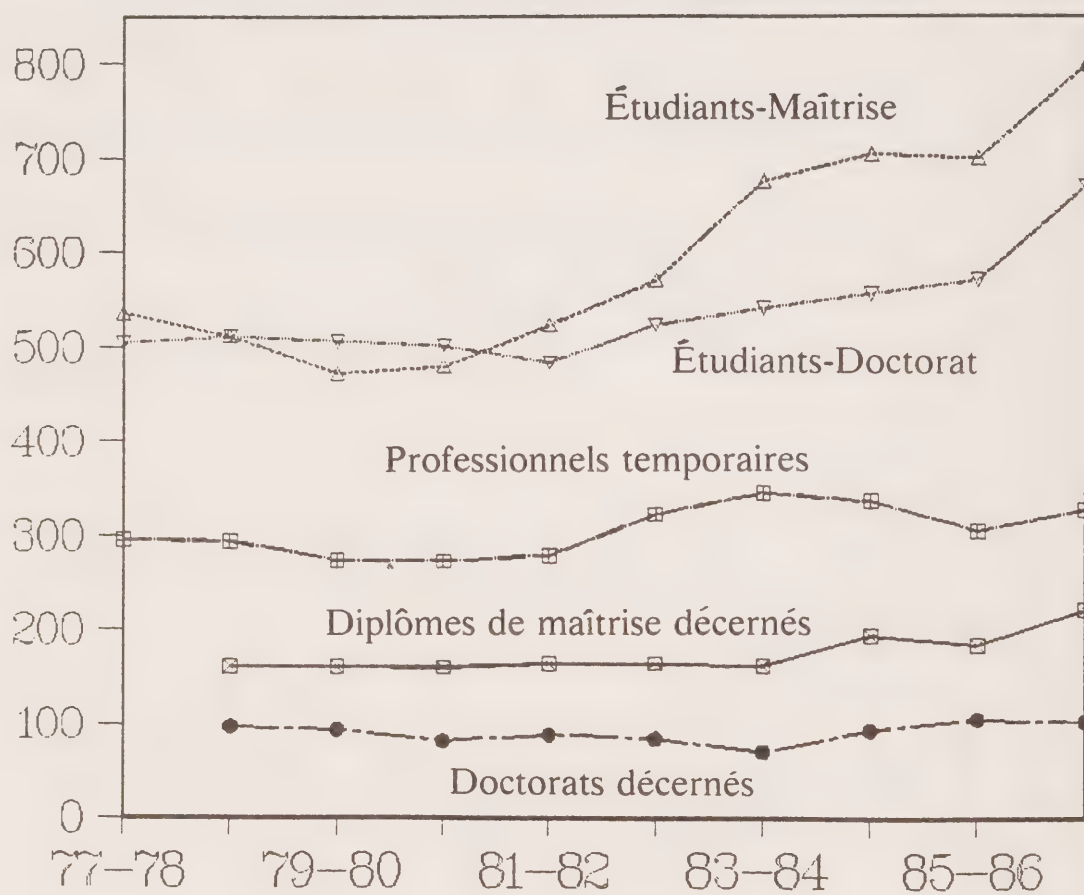
APPENDICE "TECH-6"

Nombre d'étudiants diplômés et de professionnels
travaillant à titre temporaire dans le
domaine des sciences spatiales au Canada



Graphique 1

LES SCIENCES PHYSIQUES AU CANADA



Graphique 2

From ITRES Research Ltd., Calgary, Alberta:

Dr. Clifford D. Anger.

From Bristol Aerospace Ltd., Winnipeg, Manitoba:

W. Ralph Bullock, Vice President, Engineering and Quality.

From the University of Calgary, Alberta:

Dr. Sun Kwok, Professor, Department of Physics.

From Lawyers for Social Responsibility:

Tim Quigley;

Stuart Bailey.

From First Merchant Equities Inc.:

Mike Smith, President;

Charles J. Hodgins, Vice Chairman and Chief Executive Officer.

De la ITRES Research Ltd., Calgary (Alberta):

Clifford D. Anger.

De Bristol Aerospace Ltd., Winnipeg (Manitoba):

W. Ralph Bullock, vice-président, Ingénierie et qualité.

De l'Université de Calgary (Alberta):

Sun Kwok, professeur, Département de physique.

De Lawyers for Social Responsibility:

Tim Quigley;

Stuart Bailey.

De la First Merchant Equities Inc.:

Mike Smith, président;

Charles J. Hodgins, vice-président et chef de la direction.



If undelivered, return COVER ONLY to:
Canadian Government Publishing Centre,
Supply and Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9

En cas de non-livraison,
retourner cette COUVERTURE SEULEMENT à:
Centre d'édition du gouvernement du Canada,
Approvisionnement et Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9

WITNESSES

From the University of Saskatchewan:

Dr. D.J. McEwen, Chairman, Institute of Space and Atmospheric Studies.

From SED Systems Inc., Saskatoon, Saskatchewan:

Dr. D.H. Kjosness, Chief Operating Officer.

From the Saskatchewan Research Council:

Jim Hutch, President;

Jeff Whiting, Manager, Remote Sensing.

From the University of Alberta:

Dr. Gordon Rostoker, Director, Institute of Earth and Planetary Physics;

Dr. John Samson, Associate Professor, Department of Physics.

From the Canadian Astronomical Society:

Dr. E.R. Seaquist, President;

Dr. James E. Hesser, Chairman, Joint Subcommittee on Space Astronomy.

From the Government of Saskatchewan:

Ray Meiklejohn, Minister, Science and Technology.

TÉMOINS

De l'Université de la Saskatchewan:

D.J. McEwen, président, *Institute of Space and Atmospheric Studies.*

De la SED Systems Inc., Saskatoon (Saskatchewan):

D.H. Kjosness, fonctionnaire en chef, Exploitation.

Du Conseil de recherches de la Saskatchewan:

Jim Hutch, président;

Jeff Whiting, directeur, Télédétection.

De l'Université de l'Alberta:

Gordon Rostoker, directeur, *Institute of Earth and Planetary Physics;*

John Samson, professeur associé, Département de physique.

De la Société canadienne d'astronomie:

E.R. Seaquist, président;

James E. Hesser, président, Sous-comité mixte de l'astronomie spatiale.

Du gouvernement de la Saskatchewan:

Ray Meiklejohn, ministre, Sciences et technologie.

(Continued on previous page)

(Suite à la page précédente)

HOUSE OF COMMONS

Issue No. 33

Laval University, Quebec City
Wednesday, June 10, 1987

Chairman: William Tupper

CHAMBRE DES COMMUNES

Fascicule n° 33

L'université Laval, Ville de Québec
Le mercredi 10 juin 1987

Président: William Tupper

*Minutes of Proceedings and Evidence of the
Standing Committee on*

Research, Science and Technology

*Procès-verbaux et témoignages du Comité
permanent de la*

Recherche, de la Science et de la Technologie

RESPECTING:

In accordance with its mandate under Standing
Order 96(2), a study of Canada's Space Program

CONCERNANT:

En conformité avec son mandat en vertu de l'article
96(2) du Règlement, une étude du programme
spatial du Canada

WITNESSES:

(See back cover)

TÉMOINS:

(Voir à l'endos)



Second Session of the Thirty-third Parliament,
1986-87

Deuxième session de la trente-troisième législature,
1986-1987

STANDING COMMITTEE ON RESEARCH, SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Chairman: William Tupper

Vice-Chairman: Suzanne Duplessis

Members

David Daubney
Bruce Halliday
David Orlikow
Guy Ricard
William Rompkey—(7)

(Quorum 4)

Christine Fisher
Clerk of the Committee

COMITÉ PERMANENT DE LA RECHERCHE, DE LA
SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE

Président: William Tupper

Vice-présidente: Suzanne Duplessis

Membres

David Daubney
Bruce Halliday
David Orlikow
Guy Ricard
William Rompkey—(7)

(Quorum 4)

Le greffier du Comité
Christine Fisher

MINUTES OF PROCEEDINGS

WEDNESDAY, JUNE 10, 1987

(40)

[Text]

The Standing Committee on Research, Science and Technology met at 9:00 o'clock a.m., this day, at Laval University, in Quebec City, the Chairman, William Tupper, presiding.

Members of the Committee present: David Daubney, Suzanne Duplessis, Bruce Halliday, Guy Ricard, William Rompkey, William Tupper.

In attendance: Ian McDiarmid, Research Consultant. *From the Library of Parliament, Research Branch:* Thomas Curren, Research Officer; Lynne Myers, Research Officer.

Witnesses: *From Laval University:* Dr. François Tavernas, Dean of Science and Engineering. *From l'Association montréalaise d'aéronautique:* Gilles Desharnais, Member. *From BOMEM:* Jean-Noël Bérubé, Vice-President, Marketing. *From GENTEC:* Jean-Luc Giroux, President. *From La Ville de Montréal—La Communauté urbaine de Montréal:* Michel Hamelin, Chairman; Serge Langford, Economist. *From l'Ordre des Ingénieurs du Québec:* Gilles Dauville, President; Laurent Martineau, Member; Thomas Welt, Member. *From l'Association des Ingénieurs—conseils du Québec:* Robert Ménard, Member. *From Concordia University:* Charles Giguère, Vice Rector. *From l'École polytechnique de Montréal and the University of Montreal:* Jean-Louis Houle, Professor. *From McGill University:* Tom Pavlasek, Professor. *From the Montreal Chamber of Commerce:* Luc Lacharité, Executive Vice-President. *From the Montreal Board of Trade:* Kevin Saville, Assistant Director-General. *From the Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec (CAMAQ):* Serge Tremblay, Director-General. *From the Government of Quebec, Department of External Trade and Technological Development:* Pierre MacDonald, Minister; Pierre Coulombe, Assistant Deputy Minister. *From Laval University:* Dr. K.P.B. Thomson, Professor, Department of Geodesy and Teledetection, Faculty of Forestry and Geodesic Sciences; Dr. R.J. Slobodrian, Professor, Department of Physics.

Dr. François Tavernas made a presentation and answered questions.

Gilles Desharnais made a presentation and answered questions.

At 10:45 o'clock a.m., the sitting was suspended.

At 10:50 o'clock a.m., the sitting resumed.

Jean-Noël Bérubé made a presentation and answered questions.

Jean-Luc Giroux made a presentation and answered questions.

Michel Hamelin made a presentation and, with Serge Langford, answered questions.

PROCÈS-VERBAL

LE MERCREDI 10 JUIN 1987

(40)

[Traduction]

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie se réunit, aujourd'hui à 9 heures, à l'université Laval, à Québec, sous la présidence de William Tupper, (président).

Membres du Comité présents: David Daubney, Suzanne Duplessis, Bruce Halliday, Guy Ricard, William Rompkey, William Tupper.

Aussi présents: Ian McDiarmid, conseiller de recherche. *Du Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement:* Thomas Curren, attaché de recherche; Lynne Myers, attachée de recherche.

Témoins: *De l'université Laval:* François Tavernas, doyen, Faculté des sciences et de génie. *De l'Association montréalaise d'aéronautique:* Gilles Desharnais, membre. *De BOMEM:* Jean-Noël Bérubé, vice-président, Commercialisation. *De GENTEC:* Jean-Luc Giroux, président. *De La Ville de Montréal—La Communauté urbaine de Montréal:* Michel Hamelin, président; Serge Langford, économiste. *De l'Ordre des Ingénieurs du Québec:* Gilles Dauville, président; Laurent Martineau, membre; Thomas Welt, membre. *De l'Association des Ingénieurs—conseils du Québec:* Robert Ménard, membre. *De l'université Concordia:* Charles Giguère, vice-recteur. *De l'École polytechnique de Montréal et de l'Université de Montréal:* Jean-Louis Houle, professeur. *De l'université McGill:* Tom Pavlasek, professeur. *De la Chambre de commerce de Montréal:* Luc Lacharité, vice-président exécutif. *Du Bureau de commerce de Montréal:* Kevin Saville, directeur général adjoint. *Du Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec (CAMAQ):* Serge Tremblay, directeur général. *Du gouvernement du Québec, ministère du Commerce extérieur et du développement technologique:* Pierre MacDonald, ministre; Pierre Coulombe, sous-ministre adjoint. *De l'université Laval:* K.P.B. Thomson, professeur, Département de géodésie et télédétection, Faculté de foresterie et des sciences géodésiques; R.J. Slobodrian, professeur, Département de physique.

M. François Tavernas donne un exposé et répond aux questions.

Gilles Desharnais donne un exposé et répond aux questions.

À 10 h 45, le Comité interrompt les travaux.

À 10 h 50, le Comité reprend les travaux.

Jean-Noël Bérubé donne un exposé et répond aux questions.

Jean-Luc Giroux donne un exposé et répond aux questions.

Michel Hamelin donne un exposé, puis lui-même et Serge Langford répondent aux questions.

At 12:40 o'clock p.m., the sitting was suspended.

At 2:00 o'clock p.m., the sitting resumed.

Gilles Dauville made a presentation and, with Laurent Martineau and Thomas Welt, answered questions.

Robert Ménard made a presentation and answered questions.

Charles Giguère made a presentation and, with Jean-Louis Houle and Tom Pavlasek, answered questions.

At 4:05 o'clock p.m., the Vice-Chairman, Suzanne Duplessis, assumed the Chair.

Luc Lacharité and Kevin Saville made presentations and answered questions.

At 4:55 o'clock p.m., the Chairman, William Tupper, assumed the Chair.

Serge Tremblay made a presentation and answered questions.

Pierre MacDonald made a presentation and, with Pierre Coulombe, answered questions.

Dr. Thomson and Dr. Slobodrian made presentations and answered questions.

At 6:48 o'clock p.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Christine Fisher
Clerk of the Committee

À 12 h 40, le Comité interrompt les travaux.

À 14 heures, le Comité reprend les travaux.

Gilles Dauville donne un exposé, puis lui-même, Laurent Martineau et Thomas Welt répondent aux questions.

Robert Ménard donne un exposé et répond aux questions.

Charles Giguère donne un exposé, puis lui-même, Jean-Louis Houle et Tom Pavlasek répondent aux questions.

À 16 h 05, la vice-présidente, Suzanne Duplessis, assume la présidence.

Luc Lacharité et Kevin Saville donnent un exposé et répondent aux questions.

À 16 h 55, le président, William Tupper, assume la présidence.

Serge Tremblay donne un exposé et répond aux questions.

Pierre MacDonald donne un exposé, puis lui-même et Pierre Coulombe répondent aux questions.

Messieurs Thomson et Slobodrian donnent un exposé et répondent aux questions.

À 18 h 48, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

Le greffier du Comité
Christine Fisher

EVIDENCE

[Recorded by Electronic Apparatus]

[Texte]

Wednesday, June 10, 1987

• 0900

The Chairman: Good morning. The Chair recognizes a quorum, and I think we should get started. We are here today in accordance with our mandate under Standing Order 96(2), a study of Canada's space program. I want to welcome everybody to our hearings here in Quebec City.

There are a few things we should take note of. Two witnesses have been dropped from our program this morning, so that will make it a little bit more comfortable for us from a time standpoint. But we have a very, very intensive afternoon. I would just share with my colleagues on the committee that it may not be possible for each of you to have an intensive interface with each witness. So you might like to look at the program of witnesses fairly carefully and choose those whom you would like to have an intimate dialogue with.

Also, I very much want to welcome an array of students and, I believe, some members of the faculty who have joined us this morning.

• 0905

Just to put things into perspective for us for a moment, this committee is a relatively new standing committee of the House of Commons. It is now into about the fourteenth or fifteenth month of its history. For the last three months we have been involved in a very intensive study of Canada's space research program. We have heard quite a large array of witnesses.

We have held hearings in Ottawa, Toronto, Saskatoon, and now in Quebec City. We will, I believe, be ending our hearings on this particular study on Friday morning. Then we will be sitting down to write a report I hope we will be able to submit to the House of Commons before the House rises at the end of June. If we do not get a final report ready, I hope at least we will have an interim report ready.

When you are considering Canada's program of research in space, please remember that it is a multifaceted program. You will probably relate to the fact that the first item on that program is the space station potentially being built in conjunction with United States, European, and Japanese partners. But the space program goes much beyond that. It involves the RADARSAT program. It involves the MSAT program. It involves the Canadian astronauts program. It involves our relationships with the European space agency. Of course, it has a very deep commitment to space science. So it is a multifaceted program that we are dealing with.

The committee is of course still struggling with a number of dimensions of that program. I think we are still struggling with what Canada's investment of funds

TÉMOIGNAGES

[Enregistrement électronique]

[Traduction]

Le mercredi 10 juin 1987

Le président: Bonjour. Nous avons le quorum voulu pour commencer. Cette séance entre dans le cadre de notre mandat aux termes de l'article 96(2) du Règlement, étude du programme spatial du Canada. Je souhaite à tous bienvenue à ces audiences que nous tenons aujourd'hui à Québec.

Je me dois de mentionner tout d'abord un certain nombre de choses. Deux témoins prévus pour ce matin ne viendront pas si bien que nous devrions être un peu moins pressés. Nous aurons toutefois un après-midi extrêmement chargé. Peut-être ainsi ne sera-t-il pas possible que chacun des membres du Comité ait un long échange avec chaque témoin. Peut-être voudrez-vous aussi consulter de près la liste des témoins que nous allons entendre afin de choisir ceux avec qui vous souhaitez absolument dialoguer.

Enfin, je suis très heureux de souhaiter la bienvenue aux étudiants qui sont là ainsi qu'à certains membres du corps professoral, si je ne m'abuse.

Afin que tout le monde sache un peu ce dont il s'agit, je préciserai que ce Comité est relativement nouveau parmi les comités permanents de la Chambre des communes. Il n'existe que depuis 14 ou 15 mois. Depuis trois mois, nous effectuons une étude intensive du Programme de recherche spatiale du Canada. Nous avons déjà entendu un assez large éventail de témoins.

Nos audiences nous ont menés à Ottawa, Toronto, Saskatoon et, maintenant, à Québec. Elles devraient se terminer vendredi matin. Il nous faudra alors rédiger notre rapport que nous espérons pouvoir soumettre à la Chambre des communes avant qu'elle ne s'ajourne à la fin juin. Si le rapport final n'est pas prêt, j'espère que nous pourrions au moins déposer un rapport provisoire.

N'oubliez pas que lorsque l'on parle de programme de recherche spatiale, il s'agit d'un programme à facettes multiples. Vous comprendrez probablement que le premier élément à l'étude est l'éventuelle construction d'une station spatiale en collaboration avec les États-Unis, l'Europe et le Japon. Toutefois, le Programme spatial va beaucoup plus loin. Il comprend le programme RADARSAT. Le programme MSAT. Le programme des astronautes canadiens. Nos relations avec l'Agence spatiale européenne. Il y a évidemment aussi les sciences spatiales. Il ne fait donc aucun doute qu'il s'agit là d'un programme à facettes multiples.

Le Comité n'a évidemment toujours pas décidé de ce qu'il entend recommander au sujet de certaines dimensions de ce programme. Je ne crois pas me tromper

[Text]

ought to be in space research. How much should we be spending annually over the next five years and over the next fifteen years?

We are deeply concerned about the balance within that program. I would hope we would have a dialogue with all our witnesses today about that balance. How much of our space research program ought to be, on the one hand, devoted to space science, for instance? How much ought to be devoted to technology transfer? Within the program, what should our priorities be, from first to last? Which of the initiatives do we think are really fundamental to our involvement in space research, and which would have a lower priority for us?

Since we are meeting in a university community, of course we are also—and you should be too—deeply concerned about what you might refer to as the manpower situation; our access within Canada to trained personnel who can deliver this program for us, so we will have the internal skills to go forward with it. That involves, of course, a program of training, skill development, and research to put it all in place.

So that is a bit of background on where we are. Our hearings tend to be rather informal; and I think we welcome that. Our purpose for having hearings, of course, is to receive information and to have a good dialogue with our witnesses. This committee tends to be a non-political committee in that sense. I very much welcome that.

Just so you will know who all our committee members are, we have Dr. Halliday, who represents a riding from southern Ontario. Dr. Halliday is a long-standing member of the House of Commons and is Chairman of the Standing Committee on National Health and Welfare. Mr. Ricard represents a riding not far from here, and is an engineer by background. My colleague Suzanne Duplessis, a very valued member of the House of Commons and of this committee, you know exceptionally well, of course. I need to share with you that Mrs. Duplessis has been a dramatic advocate of more involvement by the federal government in research and development. David Daubney is representing an Ottawa area riding. David would advocate, of course, that he represents part of the high-technology centre of Canada, which he does very well. Mr. Daubney is also the chairman of the Standing Committee of Justice in the House of Commons. And then we have Mr. Rompkey, who is the Liberal science critic and, like Dr. Halliday, a veteran of the House of Commons. Of course, Mr. Rompkey is a former Minister in a previous government and so brings a great deal of experience and expertise to the table.

[Translation]

en disant que nous ne savons toujours pas exactement à quoi devraient se chiffrer les investissements canadiens dans la recherche spatiale. Combien devrions-nous dépenser chaque année au cours des cinq ou quinze prochaines années?

Nous nous interrogeons beaucoup sur l'équilibre à maintenir au sein de ce programme. J'espère ainsi que nous pourrions discuter de cet équilibre avec nos témoins. Quelle part de notre programme de recherche spatiale devrait, par exemple, être consacrée aux sciences spatiales? Quelle part devrait au contraire aller aux transferts technologiques? Quelles devraient être nos priorités dans le cadre de ce programme et, dans quel ordre les considérer? Quelles sont à notre avis les initiatives véritablement fondamentales si nous voulons participer à la recherche spatiale et quelles sont celles qui ne devraient pas être considérées comme aussi prioritaires?

Étant donné que nous tenons ces audiences en milieu universitaire, il est évident que, comme vous probablement, nous devons nous pencher sur la question de main-d'oeuvre; dans quelle mesure avons-nous au Canada le personnel voulu pour mener ce programme à bien? Avons-nous au pays les capacités nécessaires? Il nous faut notamment envisager un programme de formation, de perfectionnement des compétences et de recherche, si nous voulons que tout soit prêt.

Voilà donc à peu près où nous en sommes. Nos audiences sont, en général, assez décontractées et je crois que c'est une bonne chose. Si nous tenons des audiences, c'est évidemment pour obtenir les renseignements que peuvent nous donner nos témoins avec qui nous aimons également engager un dialogue aussi productif que possible. À cet égard, on peut dire que le Comité est, politiquement, assez neutre. C'est une excellente chose.

Afin que vous sachiez qui sont les membres du Comité, je vais vous les présenter: le Dr Halliday représente une circonscription du sud de l'Ontario. Il est député depuis longtemps et préside le Comité permanent de la santé nationale et du bien-être. M. Ricard représente une circonscription peu éloignée d'ici et est ingénieur de son métier. Ma collègue Suzanne Duplessis, député très appréciée à la Chambre des communes et au sein du Comité, n'a évidemment pas besoin de présentation ici. Je dois toutefois vous préciser qu'elle n'a de cesse de demander que le gouvernement fédéral fasse davantage en matière de recherche et de développement. David Daubney représente une circonscription de la région d'Ottawa. Il dirait bien sûr qu'il représente une partie du centre de technologie de pointe du Canada et je puis dire qu'il le fait très bien. Il est également président du Comité permanent de la justice à la Chambre des communes. Il y a également M. Rompkey, qui est le porte-parole libéral pour le domaine scientifique et qui, comme M. Halliday, est un ancien de la Chambre des communes. Vous savez certainement aussi qu'il était ministre sous le gouvernement libéral, si bien que son expérience et ses

[Texte]

[Traduction]

connaissances sont extrêmement précieuses pour le Comité.

• 0910

So on that note, I think we will get started. Our first witness this morning is the Dean of Science and Engineering at Laval, Dr. Tavenas.

Dr. Tavenas, we very much want to welcome you. But before moving on, through me the committee very much wants to thank you for making these facilities available to us today and for all the courtesies and generosity associated with that. It would be an enormously sterile experience for us to be holding these hearings in some committee room in a motel or hotel downtown, and so we very much welcome your providing these facilities.

M. François Tavenas (doyen, Faculté des sciences et de génie, Université Laval): Merci, monsieur le président. J'aimerais tout d'abord, au nom du recteur de l'Université Laval, M. Michel Gervais, vous souhaiter la bienvenue ainsi qu'à vos collègues, membres du Comité. Bienvenue à Québec et bienvenue à l'Université Laval. Nous sommes heureux de constater que, par votre présence ici, le rôle important de la région de Québec dans l'activité de recherche et de développement technologiques du Canada est reconnu à sa juste valeur.

Vous avez tous reçu le mémoire que nous avons préparé il y a quelques jours. Je vais en souligner les points qui me semblent les plus importants et ce d'une façon très générale.

Même si le Canada a souffert, depuis bon nombre d'années, d'un sous-financement de ses activités de recherche et de développement, il a su participer efficacement à l'activité spatiale, essentiellement par le biais de recherches et d'initiatives gouvernementales dans des créneaux d'intervention bien déterminés. Le programme spatial qui est proposé au Canada présentement vise à poursuivre ces succès passés en les élargissant, et l'approche, globalement, nous semble intéressante.

Vous avez souligné tout à l'heure la variété des projets particuliers inclus dans le programme spatial. J'aimerais les regarder un à un, de façon assez rapide, pour souligner ce qui nous semble important ou problématique.

Commençons d'abord par la station spatiale qui représente un projet majeur, et qui va mobiliser, en fait, la plus grande partie des budgets mis à la disposition du programme spatial. Dans ce programme, le Canada est un partenaire très nettement minoritaire par rapport aux États-Unis surtout, mais aussi par rapport aux pays européens et au Japon. La contribution canadienne a cependant été ciblée sur un projet très spécifique: le module d'entretien et de service. Ce choix nous paraît présenter des avantages indiscutables. Cela nous permettra, d'une part, d'exploiter notre expertise en robotique et par conséquent, cela nous permettra de développer des technologies de robotique, de vision, d'intelligence artificielle qui ont toutes des applications

Là-dessus, je crois que nous pouvons commencer. Notre premier témoin, ce matin, est le doyen de la Faculté des sciences et du génie à Laval, M. Tavenas.

Monsieur Tavenas, nous vous souhaitons la bienvenue. Avant que vous ne commenciez, je voudrais au nom du Comité vous remercier infiniment d'avoir mis cette salle à notre disposition aujourd'hui et d'avoir fait preuve de beaucoup de courtoisie et de générosité à notre égard. Tenir nos audiences dans une des salles de réunion d'un des hôtels en ville nous aurait en effet paru extrêmement stérile et nous sommes donc très heureux que vous ayez ainsi accepté de nous recevoir.

Mr. François Tavenas (Dean, Science and Engineering Department, Laval University): Thank you, Mr. Chairman. First of all, in the name of the Rector of Laval University, Mr. Michel Gervais, I want to welcome you and the members of the committee. Welcome to Quebec City and welcome to Laval University. Your very presence here shows that the Quebec City region plays an important role in the technical research and development field in Canada. We are happy to see that this has been justly recognized.

You must have all received the brief that we submitted a few days ago. I will now deal, very generally, with some of the points that seem the most important.

Although Canada has, for a number of years, suffered from a general lack of financing for research and development, it was able to take an active part in space activities through research and through government and industrial initiatives in well-defined areas. The space program that is envisaged for Canada aims at making the most of past achievements while widening their scope and we feel that, in principle, this approach is quite worthwhile.

Earlier on you mentioned the diversity of the different projects involved in the space program. I would therefore like to consider them one by one, yet very briefly, so as to highlight what we feel is important or of concern.

First, the space station, which is a major undertaking and which, indeed, is going to eat up most of the funds allocated to the space program. Compared to the United States essentially, but also to the European countries and Japan, Canada is but a very minor partner in this venture. Canada's contribution has, however, been targeted to a very specific project: The maintenance and service unit. This choice has some indisputable advantages. It will, for one, allow us to make use of our expertise in the field of robotics and will promote the development of technology in the areas of robotics, computer vision and artificial intelligence, the applications of which are numerous on earth. Moreover, this will give us the opportunity to maximize the economic spinoffs of our investments in the

[Text]

terrestres considérables et, d'autre part, nous avons par là l'opportunité de maximiser les retombées de l'investissement fait dans le programme spatial. Donc, cette orientation nous semble certainement très intéressante de ce point de vue. Le fait aussi que le module de service soit une composante de toute l'opération de montage de la station et implique donc la présence canadienne dès le début du projet constituera aussi pour le pays un avantage.

Le problème avec la station spatiale, tel que nous le voyons, réside dans la position dominante des États-Unis et de la NASA dans la définition de ce programme et dans son utilisation éventuelle.

• 0915

Le président, ou le responsable de *Spar Aerospace* qui a comparu devant vous soulignait le fait que tout ce programme, suivant ses termes, *dances to another's tune*. C'est effectivement très inquiétant de notre point de vue, dans la mesure où c'est la NASA qui contrôle le cahier des charges, c'est par conséquent la NASA qui contrôle, dans une large mesure, les coûts et les orientations technologiques. Cela ne peut pas faire autrement que de nous inquiéter.

L'inquiétude la plus sérieuse, cependant, avec la station spatiale, réside dans le fait que par sa position très dominante, le gouvernement américain peut fort bien être amené à redéfinir les objectifs de la station et en particulier, à y inclure des composantes militaires, ce qui amènerait inévitablement le Canada et les autres partenaires à se reposer la question de leur participation. Si cela se fait rapidement, cela ne sera pas trop gênant; si, par contre, cette redéfinition américaine, toujours possible, intervient tard dans le projet, des investissements importants auront été faits, dont on voit mal aujourd'hui comment ils pourront être recyclés.

Il nous semblerait donc tout à fait essentiel que le Canada se pose dès maintenant la question d'une solution alternative, d'une solution de repli dans le cas d'un changement de politique américain. Et nous pensons que cette solution de repli devrait être trouvée tout naturellement dans une intensification de la collaboration avec les pays européens. Nous avons un certain nombre d'avantages à cela: d'abord, les Européens sont eux-mêmes impliqués dans la station spatiale, ils seraient aux prises avec les mêmes problèmes; et l'union faisant la force, nous aurions la possibilité, à plusieurs, de trouver une solution plus efficace que si nous étions pris seuls.

Par ailleurs, les Européens ont déjà un programme *Hermes*, qui a des objectifs et qui est viable en soi, et qui pourrait servir de solution alternative dans le cas d'une réorientation politique américaine. Finalement, le Canada collabore déjà avec l'Agence spatiale européenne, et il y a donc des habitudes de travail communes qui sont établies.

Je voudrais d'ailleurs souligner à ce sujet-là que la collaboration n'est pas simplement au niveau gouvernemental, mais se retrouve aussi au niveau

[Translation]

space program. We therefore feel that in this sense, this is a very interesting direction to follow. Since the unit is to be used to assemble the station, Canada's presence in space will be assured from the very beginning of the project, which should be of great benefit to our country.

The problem with the space station, as far as we know, lies in the dominant position of the United States and NASA in the definition of the program and the possible use of the station.

The president or the person responsible for *Spar Aerospace* who appeared before you pointed out that this whole program, to use his own words "dances to another's tune". That is quite a concern from our point of view as insofar as NASA controls the specifications, NASA then controls, in great part, both costs and technological orientation. That can only lead to concern for us.

The most serious concern with the space station, however, is that because of its very dominant position, the American government may well redefine the objectives of that station and, in particular, include military components which would inevitably lead Canada and its other partners to question their participation once again. If it was done early on, it would not be too embarrassing; if, on the other hand, that American redefinition, which remains possible, were to come along late in the project, considerable amounts would already have been invested and, in today's context, we do not really see how they could then be recycled.

So it seems essential to us that Canada should already start looking for an alternative, a fall-back position in case of a change in American policy. And we think this fall-back position should quite naturally involve an increase in co-operation with the European countries. We have a certain number of advantages there. First of all, as the Europeans themselves are involved in the space station, they would face the same problems; as they say, "united we stand", so by putting our several heads together, we could find a more efficient solution than if we were to try to go it alone.

On the other hand, the Europeans have the "Hermes" program, for which they have set objectives; it is quite viable in itself and could be used as an alternative in case there were a re-orientation of American policy. Finally, Canada is already co-operating with the European Space Agency, so there are common work habits that are already well established.

I would like to take this opportunity to point out that co-operation is not to be found only a government-to-government basis, but also at the level of institutions like

[Texte]

d'institutions comme la nôtre. Nous avons, à la Faculté des sciences et du génie, des chercheurs qui travaillent sur des projets financés par *Hermes*, financés donc par le programme européen.

Deuxième élément du programme, le satellite de communications MSAT: Je pense que là, il n'y a que très peu de chose à souligner. Le satellite vise à la solution de problèmes particulièrement pertinents au Canada à cause de son contexte géographique. Nous disposons d'une expertise en télécommunications tout à fait exceptionnelle, tout à fait reconnue et finalement, ce projet est sous contrôle canadien. Je pense que tous les éléments de succès sont réunis et qu'il s'agit de poursuivre dans cette voie de façon active.

Troisième élément, RADARSAT: Là encore, nous nous trouvons dans une situation intéressante, à savoir viser à exploiter une technologie dont nous possédons l'expertise, les radars à ouverture synthétique, dans le cadre d'un programme multinational, programme dans lequel nous avons la majorité ou à peu près, et par conséquent, le contrôle des orientations. Et ce programme RADARSAT, qui vise donc à l'exploitation de la télédétection, nous semble extrêmement intéressant.

Mes collègues de la Faculté de foresterie et de géodésie qui sont chargés de l'activité en télédétection sont évidemment extrêmement intéressés par ce programme-là et par sa poursuite et son succès. Ils ont d'ailleurs déjà des activités de recherche aussi bien localement qu'en collaboration avec des pays européens sur cette technologie particulière du radar à ouverture synthétique. Donc, nous avons, je pense, tous les éléments nécessaires pour faire en sorte que ce programme soit un succès, programme qui, par ailleurs, aura des retombées économiques extrêmement intéressantes.

Parmi les autres éléments du programme, il y a la collaboration avec l'Agence spatiale européenne. Compte tenu de ce que je viens de vous dire, il est évident que nous la soutenons très fortement. Nous pensons, effectivement, que cette collaboration avec l'Europe devrait constituer une part beaucoup plus importante de notre activité spatiale.

• 0920

Le Canada se trouve dans une situation assez unique de charnière entre la technologie et la culture nord-américaines et la technologie et la culture européennes. La composante francophone du Canada est évidemment un élément intéressant à exploiter aussi dans la mesure où, dans le programme européen, la France joue un rôle important. Et je pense que nous n'avons pas fait assez pour exploiter cette position particulière, cette position stratégique du Canada. Il y aurait donc intérêt à intensifier la collaboration de ce côté.

Le Programme d'entraînement des astronautes canadiens: je pense qu'il y a peu de chose à en dire, il va de soi. Il assure une visibilité dans la société qui est toujours importante pour ce genre d'activité-là. Il fournit des modèles à notre jeunesse, Marc Garneau étant,

[Traduction]

ours. At the Faculty of Science and Engineering, we have researchers working on projects funded by "Hermes" and therefore funded by the European program.

The second element of the program, the MSAT communications satellite: I think that there is very little to point out here. The satellite's main objective is to solve problems that are specific to Canada because of its geographic context. We enjoy absolutely exceptional expertise in telecommunications; that is quite recognized, so, finally, this project is under Canadian control. I think that all the elements for success are there and we just have to continue actively down that path.

Third element, RADARSAT: once more, we have an interesting situation where the objective is to make use of a technology where we have the expertise, synthetic aperture radar, within the framework of a multinational program where we have the majority, or just about, and thus control of the approach taken. And this RADARSAT program, which was set up to find uses for remote sensing, seems very interesting in that context.

My colleagues from the Faculty of Forestry and Geodesy responsible for remote sensing activities are, of course, extremely interested in that program, its pursuit and its success. They have actually already set up research activity both locally as well as in co-operation with European countries, on this specific synthetic aperture radar technology. So I think we have all the factors necessary to make a success of this program, which is also a program that will have extremely interesting economic spinoffs.

As for the other elements of the program, there is our co-operation with the European Space Agency. In light of what I have already said, it is clear that we support that quite strongly. Actually we think that this co-operation with Europe should count for a far greater share of our space activity.

Canada is in a rather unique linchpin situation between North American technology and culture and European technology and culture. The French-speaking component of Canada, of course, is an interesting element that can be used also insofar as, in the European program, France plays an important role. I think that we have not done enough in pursuing this specific option, this strategic position of Canada's. So it would be interesting to increase co-operation on that side.

The Canadian Astronaut Training Program: I have very little to say about that as the whole thing is self-evident. It ensures visibility with the population in general, and that is always important for such activities. It provides models for our youth and Marc Garneau, of course, is the best

[Text]

évidemment, le plus bel exemple à ce sujet-là, et par ailleurs, il nous fournira aussi la main-d'oeuvre nécessaire quand il s'agira d'exploiter, en particulier, la station spatiale.

Pour ce qui est du programme de soutien des sciences spatiales, comme universitaire, vous comprendrez que j'y attribue évidemment un caractère d'urgente nécessité. Il me semble effectivement que, en intensifiant la recherche universitaire, nous allons en particulier résoudre le premier et le grand défi de ce que je vois comme étant l'élément clé du développement du succès de notre politique spatiale, et je parle de la question de la main-d'oeuvre spécialisée.

Vous avez souligné ce problème-là, monsieur le président, tout à l'heure. De la manière dont nous voyons les choses, nous pensons que le succès du Programme spatial, de même d'ailleurs que le succès de tout le développement technologique et industriel du Canada, risque à l'heure actuelle d'être bloqué par le manque de main-d'oeuvre spécialisée en sciences, en génie, que ce soit en génie de développement ou en génie d'application et de réalisation.

Il y a plusieurs enquêtes qui ont été réalisées ces derniers temps, soit par le gouvernement fédéral, soit par le CRSNG, soit par certaines organisations provinciales. Toutes ces enquêtes démontrent que le Canada dispose d'une main-d'oeuvre spécialisée en technologie, en recherche et développement, qui est extraordinairement sous-développée. Par rapport à tous les autres pays industrialisés, notre déficit se situe dans des proportions de l'ordre de 30 à 50 p. 100 par rapport à notre population. Et, ce qui me semble encore plus dramatique, c'est que les universités canadiennes produisent à l'heure actuelle à peu près la moitié de ce que sont capables de produire les universités japonaises, allemandes, anglaises et même américaines. Donc, non seulement nous souffrons d'un déficit de main-d'oeuvre dans le domaine de la recherche et du développement et de la technologie mais, en plus de cela, nous souffrons d'un déficit dans l'alimentation de cette main-d'oeuvre. Il y a donc un défi tout à fait majeur à relever.

Quand je regarde les conditions dans lesquelles nous sommes placés à l'heure actuelle pour relever ce défi, je suis obligé de constater que nous sommes très loin de disposer des moyens nécessaires.

D'abord, la démographie canadienne, vous le savez, s'en va dans la mauvaise direction de ce temps-ci. La population en âge universitaire va décroître de 25 p. 100, à peu près, d'ici la fin du siècle. Donc, nous allons devoir produire plus d'ingénieurs, plus de scientifiques à partir d'une population décroissante. C'est déjà tout un problème.

Deuxièmement, les contraintes budgétaires qui ont été imposées aux universités au cours des six ou huit dernières années ont détérioré de façon très sérieuse notre capacité d'enseignement, notre capacité de recherche, par conséquent, notre capacité de formation de personnel spécialisé. Le corps professoral a vieilli, c'est très bien

[Translation]

example we have of that; it will also provide us with the personnel we need to operate the space station, for instance, when the time comes.

As for the space science support program, as an academic, I naturally think it is most urgently necessary. It does seem to me that by intensifying university research we will, more specifically, be able to solve the first and greatest challenge, one that I see as being the key to developing the success of our space policy, and that is the question of specialized manpower.

You raised that question earlier, Mr. Chairman. To our way of thinking, the success of the space program as well as Canada's success in the whole are a of technological and industrial development runs the risk of fizzling because of the lack of specialized manpower in sciences and in engineering, whether in development engineering or in applied engineering.

There have been many investigations undertaken lately, by the federal government, NSERC, or even certain provincial organizations. All these investigations have shown that Canadian manpower specialized in technology, research and development is extraordinarily under-developed. As compared to all the other industrialized countries, our deficit is anywhere from 30%-50% as a proportion of our population. To make matters worse, our Canadian universities presently produce about half of what the Japanese, German, English and even American universities can produce. So not only do we have a manpower deficit in the area of research, development and technology, but, added to that, we have a deficit in renewing that manpower. So we have a major challenge there.

When I look at the conditions we have to work in to deal with that challenge I must say that we are far from having the means available.

First of all, as you know, our Canadian demography is going in the wrong direction right now. Our university-age population is going to decrease by some 25% by the turn of the century. So we are going to have to produce more engineers and more scientists with a decreasing population. That is already a big problem.

Second, the financial restraints that have been imposed on universities during the last six or eight years have dealt a serious blow to our teaching and research capacity and thus to our ability to train specialized staff. Faculty have grown older; that is a very well documented and very well known fact. The teaching and research equipment has

[Texte]

documenté, très bien connu. Les équipements d'enseignement et de recherche ont vieilli encore plus rapidement que le corps professoral—c'est aussi très bien documenté et prouvé—et tous les indicateurs de capacité et de qualité du réseau universitaire canadien sont à la baisse et ont atteint des seuils critiques.

Un dernier point que je voudrais mentionner à ce sujet-là et qui a été soulevé par Gordon MacNabb à de multiples occasions, c'est le fait que le pouvoir d'achat des fonds de recherche mis à la disposition du réseau universitaire a décliné au cours des dernières années et, malgré la politique d'appariement mise en place récemment, ce pouvoir d'achat va, dans la meilleure hypothèse simplement rester constant au cours des prochaines années.

• 0925

Nous nous trouvons donc dans une situation tout à fait critique, de ce point de vue-là, et je dirai que notre premier véritable défi, si nous voulons assurer le développement d'une politique spatiale, se situe au plan du développement de la main-d'oeuvre, de la mise en place des structures nécessaires pour assurer ce développement de la main-d'oeuvre. Alors, il nous semblerait important dans ce contexte, d'abord que les fonds affectés au Programme spatial ne soient pas pris sur des enveloppes déjà affectées à la recherche ou au développement, mais soient des fonds nouveaux.

Il nous semblerait essentiel, deuxièmement, que les fonds affectés au Programme spatial soient, dans une plus large part, orientés vers le développement d'activités de recherche universitaire et de formation pour nous permettre de fabriquer des scientifiques et des ingénieurs dont nous aurons besoin dans cinq ans ou dans dix ans.

Et finalement, il nous semblerait essentiel que ces programmes prévoient une large collaboration entre les universités et les industries de manière à minimiser les effets négatifs de la situation dans laquelle nous vivons en ce moment.

Le dernier élément sur lequel je voudrais insister, compte tenu du temps qui m'est imparti, concerne le rôle particulier des PME. La politique spatiale canadienne, jusqu'ici, a été orientée essentiellement vers le développement de centres d'excellence industriels, essentiellement chez Spar Aerospace, et dans une moindre mesure dans des entreprises comme CAE ou comme des entreprises spécialisées dans le domaine de la télédétection, par exemple, dans l'Ouest. Cette approche-là a eu un certain succès, elle a permis de développer une expertise tout à fait remarquable dans une entreprise comme Spar. Elle risque cependant, si on la poursuit de façon très systématique, de bloquer, dans une certaine mesure, notre capacité d'innovation technologique. Il faut réaliser que, ce qu'il y a de plus dynamique à l'heure actuelle, dans l'industrie canadienne, c'est essentiellement des PME de haute technologie. Ce sont des initiatives, donc, d'individus qui ont des idées, qui ont la capacité de réaliser ces idées sous une forme industrielle et qui

[Traduction]

aged even faster than the faculty, as is, once again, quite well documented and proven; and all indicators concerning the capacity and quality of the Canadian university network are decreasing and have reached critical levels.

A last point I would like to mention on that, one that has often been raised by Gordon MacNabb, is the fact that the purchasing power of the funds made available to the university network for its research has decreased during the last few years and, despite the matching policy adopted recently, that purchasing power, in the best of circumstances, is simply going to remain constant in the coming years.

So we are in quite a critical situation from that point of view and I would say that our first real challenge, if we want to ensure development of our space policy, lies in developing our manpower and setting up the necessary structures to ensure the development of that manpower. So it would seem important to us, in that context, first of all that the funding destined to the space program not come out of those envelopes that are already meant to finance research or development, but that these be entirely new funds.

Second, it would seem essential to us that the funding for the space program be more broadly oriented towards the development of university research and training activities so that we can produce the scientists and engineers we will be needing in five or ten years.

Finally, we also think it essential that these programs provide for broad co-operation between universities and industry so as to minimize the negative effects of the situation we are in right now.

The last element that I would like to draw to your attention, given the time constraints here, concerns the more specific role of small and medium-sized businesses. Canadian space policy, to date, has essentially been oriented towards developing centres of industrial excellence, essentially Spar Aerospace and, to a lesser degree, companies like CAE or those companies that are specialized in the area of remote sensing, for example out west. That approach has had some success and has allowed the development of quite remarkable expertise in companies like Spar. However, if we pursue that route systemically, we run the risk of stifling, to a certain point, our capacity for technological innovation. We must realize that the most dynamic element presently in Canadian industry is essentially our high technology SMBs. This is where we have the individuals with ideas that show initiative, the ones who actually have the capacity to turn their ideas into industrial reality and who develop a rather diversified infrastructure, a whole

[Text]

développent une infrastructure assez diversifiée, tout un réseau donc, de PME qui couvrent des secteurs très ponctuels mais dans lesquels ils occupent finalement des niches de marché presque au niveau mondial.

Il nous semblerait donc tout à fait essentiel que le Programme spatial canadien, en particulier en ce qui concerne l'octroi des contrats, soit orienté de telle façon que les PME puissent avoir leur part là-dedans, puissent amener leur dynamisme, puissent amener leur capacité d'innovation, leur capacité de développement. Et cela peut impliquer, évidemment, une certaine réorientation de la manière dont les contrats, dans le domaine spatial, sont négociés jusqu'ici, mais cela nous semble être une condition tout à fait essentielle de l'utilisation de ce qui est actif, à l'heure actuelle, dans le domaine de la haute technologie au Canada.

Dans le mémoire, j'ai souligné les avantages particuliers de la région de Québec et de l'Université Laval dans sa participation au domaine de la science et technologie de l'espace. J'aimerais simplement souligner à nouveau, d'une part, que nous sommes la seule université dans tout le réseau canadien à disposer d'une Faculté des sciences et de génie—c'est-à-dire des deux secteurs regroupés à l'intérieur de la même unité—ce qui nous permet, en ce moment, de développer des activités de formation et de recherche dans tous les secteurs nouveaux qui ont tendance à ignorer un peu nos vieilles subdivisions par branche d'activité scientifique.

Dans des domaines comme les biotechnologies, l'optique, l'optoélectronique, le traitement d'images, l'analyse numérique, les nouveaux matériaux, nous sommes, je pense, particulièrement bien placés pour faire face à ces défis et nous avons la ferme intention d'utiliser cette situation privilégiée, en particulier dans le développement du secteur sciences et technologie de l'espace, qui fait l'objet d'une priorité dans notre plan triennal 1987-1990.

J'aimerais deuxièmement souligner que l'Université Laval et sa Faculté des sciences et de génie sont très fortement impliqués dans la collaboration avec l'industrie. Nous avons un rôle majeur à jouer dans le développement d'une industrie de haute technologie régionale. Nous le faisons dans la mesure de nos moyens. Nous essayons surtout de développer plus activement ce secteur d'activités. Il faut réaliser que la faculté des sciences et de génie, c'est un personnel de recherche d'à peu près 1,000 individus, ce qui nous met dans la position d'être la plus importante organisation de recherche en sciences et technologie à l'est de Montréal.

• 0930

Finalement, du point de vue de la région de Québec, je pense qu'il est important de réaliser que la région est, à l'heure actuelle, dans un processus de diversification de son activité économique. Jusqu'à tout récemment, la seule activité économique de la région était le gouvernement et ses fonctionnaires. Il y a, depuis quatre ou cinq ans, une action très dynamique qui a été entreprise par tous les corps constitués de la région pour diversifier l'activité

[Translation]

network, of SMBs that cover very specific sectors, wherein they however occupy quasi-world-class market niches.

So it would seem quite essential to us that the Canadian space program, more particularly in the area of tendering contracts, be oriented in such a way that the SMBs can get their share and contribute their dynamism as well as their capacity for innovation and development. And that, of course, can involve some re-orientation in the way contracts in the space field have been negotiated to date, but that seems to be an essential condition if we want to get the contribution of the active segment in Canada's high technology area today.

In the brief, I pointed out the specific advantages to be found in the Quebec City region and at Laval University in the areas of space science and technology. I would simply like to point out once again, on the one hand, that we are the only university in the whole Canadian network to have available a Faculty of Science and Engineering, which means two sectors side by side in the same unit, thanks to which, at this point, we are able to develop training and research activities in all the new sectors that tend to gloss over those subdivisions of scientific activity by branches.

In areas like bio-technology, optics, optoelectronics, image processing, numerical analysis, new materials and so forth, I think we are in a particularly good position to respond to those challenges and we firmly intend to make use of this privileged position, especially in developing the area of space science and technology, which is a priority in our three-year plan for 1987-90.

I would also like to point out that Laval University and its Faculty of Sciences and Engineering are very strongly involved in co-operating with industry. We have a major role to play in developing a regional high-technology industry. We are doing what we can. We are mainly trying to promote this type of activity. You must realize that the Sciences and Engineering Faculty has a research staff of approximately 1,000, and that makes us the largest single science and technology research organization east of Montreal.

Finally, with regard to the Quebec City area, it is important to note, I think, that at the present time, the area is seeing the diversification of its economic activity. Up until recently, the only economic activity of the area came from the government and its civil servants. During the last four or five years, the whole business sector has acted aggressively to diversify its economic activities and specifically have gone into high technology.

[Texte]

économique et, en particulier, la diversifier dans la direction de la haute technologie.

Vous pourriez dire que nous essayons de suivre les traces de la région d'Ottawa. Nous partons avec un retard certain, avec un dynamisme non moins certain, et je pense que nous avons en main tous les éléments nécessaires pour assurer le succès de cette entreprise.

Pour conclure, je dirais que, dans ce contexte, la région de Québec dispose de ressources extrêmement importantes et de qualité à mettre à la disposition du Canada pour le succès du développement du Programme spatial. Nous espérons vivement pouvoir contribuer au succès de ce programme à la mesure de nos moyens et de nos expertises. Merci.

The Chairman: Thank you very much, Mr. Dean. In just a moment I am going to start off our dialogue with Mrs. Duplessis. I trust that the committee has made note on page 14 of the two nominations for Canada Awards of Excellence in 1986 that the university, particularly the faculty, has been involved with and its rather extensive research program.

I was just doing some quick arithmetic. It seemed to me that you are getting about \$17.5 million in research funds, from all directions. If your figures that you have here, of 250 professors, means that the average grant per professor is about \$70,000 per year, then I would suspect that in balance, looking at the Canadian context, it is quite a reasonable figure.

Of course, when you divide that into, I suppose, a lot of graduate students and post-doctoral fellows and so on, it takes on a different kind of dimension. But you are to be congratulated on your achievements, even though you would like more funding. I think we can all recognize that.

There is one area that I would really like to pursue with you, before I start with Mrs. Duplessis, which comes back to your alternative to the space station, in case there should be either political or technical or financial problems surfacing there that would cause us either to want to pause or perhaps even to divert, if I can put it that way. Your suggestion would be to turn to the European space agency for an involvement there. In fact, I think the committee has had a fair amount of advice that would support that.

But we have also received a certain amount of advice that would perhaps take a different direction; that is, encouraging us to step up the capability of the RADARSAT program, to put an array of observational facilities on it that not only would be very valuable to us, just as an observational tool for all of the things that it is doing now, but would become much more involved in an arms surveillance role. It would enable us to monitor arms installations and arms movements and so on.

Of course, we are on the threshold, in this whole area, not only in Canada but around the world, of the

[Traduction]

You might say that we are trying to imitate the Ottawa area. We are a little bit late getting started, but we are just as dynamic, and I feel that we have what it takes to succeed in this endeavour.

To conclude, I would like to say that from this point of view, the Quebec City area has extremely important resources and expertise to contribute to the success of the Canadian Space Program. We are extremely anxious to contribute to the success of this program to the full extent of our means and expertise. Thank you.

Le président: Merci beaucoup, monsieur le doyen. Dans un instant, je vais demander à M^{me} Duplessis de commencer le dialogue. J'ose espérer que les membres du Comité ont relevé à la page 7 du mémoire la mention des deux mises en nomination pour les prix d'excellence du Canada en 1986 que se sont attiré l'université et tout particulièrement la faculté grâce à son programme multidisciplinaire de recherche.

J'ai fait quelques calculs rapides. Il me semble que vous recevez 17.5 millions de dollars de fonds de recherche d'un peu partout. Or, puisque vous avez 250 professeurs, cela signifie que chacun de vos professeurs attire une subvention moyenne de 70,000\$ par année; tout bien considéré, si l'on songe au contexte canadien, c'est assez raisonnable.

Évidemment, lorsque l'on tient compte du nombre d'étudiants aux études supérieures et qui font des recherches postdoctorales, etc., la situation revêt un aspect différent. Quoi qu'il en soit, je tiens à vous féliciter de vos réalisations, même s'il vous plairait d'obtenir plus de fonds. Nous le comprenons tous, je crois.

Il y a un aspect que j'aimerais tout particulièrement discuter avec vous avant de céder la parole à M^{me} Duplessis. J'aimerais parler de l'alternative que vous proposez à la station spatiale si des problèmes d'ordre politique, technique ou financier apparaissaient qui nous portent, comment dire, à réfléchir ou à suivre une autre voie. Vous suggérez de nous tourner vers l'Agence spatiale européenne afin d'y participer. En fait, je crois que le Comité a déjà reçu à plusieurs reprises ce même conseil.

Mais on nous a également avertis que cette participation pourrait prendre une voie différente; c'est-à-dire, on nous a encouragés à augmenter la capacité du programme RADARSAT, d'y installer des instruments d'observation qui non seulement nous seront utiles dans l'immédiat, par les données habituelles qu'ils transmettront, mais pourraient jouer un rôle beaucoup plus grand au niveau de la surveillance des armements. Nous serions en mesure de surveiller les installations et les déplacements d'armements.

Évidemment, nous ne sommes qu'à l'orée, non seulement au Canada mais partout au monde, de toute la

[Text]

problems of global change, where the RADARSAT program can be of enormous help to us, just as a world community.

• 0935

Have you or your faculty given any thought to that alternative as being distinct to moving more towards the European space program? The RADARSAT program is all Canadian. We are the world leaders there. We can probably control the whole program there by only owning 40% of the assets. Here we have a chance to really be a world leader in a particular technology area. Have you given that alternative much thought?

M. Tavenas: Je dirais que la possibilité d'élargir le programme RADARSAT dans la direction que vous mentionnez, donc dans une direction de gardien de la paix, pour le Canada, n'a pas fait l'objet d'étude chez nous. C'est une idée intéressante à poursuivre. En ce qui concerne la définition actuelle de RADARSAT, il nous semblait qu'il s'agissait d'un projet viable en soi, à peu près complet en soi et qui, par conséquent, méritait d'être poursuivi activement sans avoir nécessairement à être considérablement élargi.

Personnellement, j'aurais tendance à préférer une collaboration accrue avec les pays européens dans la mesure où cette collaboration va nous permettre, ou devrait permettre aussi d'élargir le champ de nos intérêts au point de vue scientifique et technologique. À titre indicatif, les activités de recherche, dans lesquelles nous sommes impliqués dans le cadre du projet Hermes à l'heure actuelle, sont des activités de recherche dans un secteur dans lequel le Canada, jusqu'ici, n'a pas vraiment été impliqué. Il s'agit essentiellement d'analyses numériques associées à des problèmes d'aérodynamique, donc à des problèmes de *design* de lanceur et de configuration de véhicules spatiaux.

Je pense que, du point de vue de l'intérêt à long terme pour le Canada, il est préférable d'essayer d'ouvrir le plus possible ces champs d'intérêt plutôt que de trop se spécialiser dans des secteurs très étroits. Je pense que la critique a d'ailleurs déjà été faite par d'autres témoins qui se sont présentés devant vous, à savoir que le programme était bien étroit dans ses définitions et que, si on avait mal choisi nos créneaux et si on se rendait compte à terme qu'on avait mal choisi nos créneaux, et je ne pense pas que ce soit le cas, mais si, par hasar, cela devait arriver, on n'aurait pas beaucoup de marge de sécurité quant à une position de repli.

Il me semble que la collaboration européenne a ceci d'intéressant: elle nous permet effectivement une certaine ouverture dans nos activités de recherche. Étant donné la station spatiale, je pense que, sans aucun doute, le programme RADARSAT devrait être développé de manière optimale, parce que, comme vous l'avez souligné, nous en avons le contrôle, nous en contrôlons la technologie et il s'agit par ailleurs d'un programme dont les retombées, même si on se plaçait strictement au point de vue économique, sont extrêmement intéressantes.

[Translation]

question des problèmes de changements mondiaux où le programme RADARSAT pourrait nous être d'un apport énorme sur le plan mondial.

Est-ce que vous ou les membres de votre faculté avez réfléchi à cette possibilité par opposition au programme spatial européen? Le programme RADARSAT est entièrement canadien. Nous avons une supériorité reconnue dans ce domaine. Nous pouvons probablement contrôler le programme dans son ensemble en étant propriétaires de seulement 40 p. 100 de l'actif. C'est une occasion pour nous d'être un chef de file mondial dans un secteur précis. Avez-vous réfléchi à cette possibilité?

Mr. Tavenas: The alternative you mentioned, that is, the possible extension of the RADARSAT program for Canada's peacekeeping activities, was not studied by our group. It is an idea worth investigating. With respect to the present definition of RADARSAT, we consider it to be a viable project that appears to be complete in its present form and therefore deserves to be actively pursued without necessarily being enlarged.

I personally tend to prefer increased collaboration with European countries insofar as it should allow us to widen the scope of our scientific and technological interests. To give you an example, the research that we are taking part in at the present time under the Hermes project deals with activities in which Canada has not really had any involvement to date. They concern mainly numerical analysis associated with problems of aerodynamics, in other words problems related to launcher design and the configuration of space vehicles.

In my opinion, it would be in Canada's long-term interest to widen as much as possible the areas of investigation rather than limit itself to too narrow a specialization. I think that other witnesses, have already voiced the criticism that the program was very narrow in its definitions and if for some reason our choice has turned out to be wrong, although I do not think this to be the case, assuming such a turn of events, there would not be much latitude for finding a position to fall back upon.

I believe that the positive aspect of co-operation with Europe lies in the opening of our research activities. In view of the space program, I think RADARSAT should undoubtedly be developed in the best possible way since, as you emphasized, we control the technology and the program generates very attractive spin-offs, even if we limit ourselves to a strictly economic standpoint.

[Texte]

Le président: Merci beaucoup. Madame Duplessis, s'il vous plaît.

Mme Duplessis: En premier lieu, j'aimerais vous faire remarquer que vous avez donné un autre nom à M. Tavenas à plusieurs reprises. Alors, je tenais à rectifier cela.

Monsieur Tavenas, vous avez mentionné que, actuellement, vous et quelques professeurs ici poursuivez la recherche pour le projet Hermes, le projet européen. Est-ce que c'est l'université elle-même qui a fait les démarches pour pouvoir effectuer ces recherches et avez-vous été contactés? Avez-vous fait aussi des démarches auprès de la NASA aux États-Unis pour pouvoir, vous aussi, participer à la recherche, là-bas, dans n'importe quel domaine ou prévoyez-vous le faire?

M. Tavenas: Comme dans la plupart des cas, le développement de nouvelles activités de recherche, dans une université, relève, en premier lieu, de l'initiative des chercheurs individuels. Alors, les raisons qui font que nous sommes impliqués en ce moment dans des recherches dans le cadre du projet Hermes sont essentiellement les relations personnelles qu'un certain nombre de nos chercheurs avaient avec des collègues européens, relations qui leur ont permis de démontrer leur expertise et d'attirer des contacts, et des contrats.

• 0940

La collaboration avec la NASA est certainement beaucoup plus limitée chez nous. Nous avons cependant, à la Faculté, l'un des rares étrangers siégeant comme experts à l'un des comités de la NASA, dans un domaine tout à fait différent de tous ceux qui ont été évoqués jusqu'ici, soit dans le domaine de la combustion. Nous avons certaines collaborations, mais l'impression générale est que la NASA est beaucoup plus sélective dans sa collaboration avec l'étranger que peuvent l'être les pays européens.

Mme Duplessis: Avant le début des audiences, j'ai rencontré l'un de vos professeurs, et je lui ai demandé depuis combien de temps il y avait un cours de science spatiale, ici, à l'université. Prévoyez-vous offrir à l'avenir plus de cours dans vos domaines d'excellence que vous avez identifiés, notamment l'optique?

M. Tavenas: Il faut voir que le domaine de la recherche et de l'activité spatiales est un domaine très large qui recouvre aussi bien la physique que la mécanique, la science des matériaux, l'informatique, etc. Jusqu'ici, nous n'avons pas identifié la composante spatiale dans nos activités de formation et de recherche. Nous attendions, un peu comme tout le monde, des indications d'orientation de politique générale et, en particulier, l'établissement de programmes de financement spécifiques pour formaliser des activités qui, par ailleurs, ont cours depuis fort longtemps.

Vous mentionnez le nouveau cours que nous avons mis en place l'année dernière. J'ai noté que le développement d'activités dans le domaine de la science et de la technologie de l'espace faisait l'objet de priorités dans

[Traduction]

The Chairman: Thank you. Mrs. Duplessis.

Mrs. Duplessis: First of all, I wish to mention that you referred to Mr. Tavenas by another name on several occasions. I wanted to rectify the mistake.

Mr. Tavenas, you mentioned that along with several professors you are involved in research for the Hermes project, the European project. Did the university itself take steps to obtain such research work and were you contacted? Did you also apply to NASA in the United States to do research for any of their programs, or do you expect to do so?

Mr. Tavenas: As is generally the case, the development of new research activity in a university depends on the initiative of individual researchers. Therefore, the reason for our present involvement in research related to the Hermes project is mainly the fact that a certain number of our researchers maintain contact with European colleagues, and, as a result of such personal relationships, have been able to demonstrate their expertise and attract contracts.

Our collaboration with NASA is certainly much more limited. However, our faculty does have one of the few foreigners on a NASA committee of experts, in an area quite different from those that have been mentioned so far, namely combustion. There is a certain degree of collaboration, but my general impression is that NASA is far more selective than the Europeans in its collaborative efforts with foreign countries.

Mrs. Duplessis: Before the hearings began, I met one of your professors and asked him how long there had been a space science course offered at the university. Do you expect to be offering more courses in the future in the areas of excellence you identified, particularly in optics?

Mr. Tavenas: It must be realized that space research and activity covers a very large area involving physics, mechanics, materials science, data processing, etc. Up until now we have not identified the space component of our training and research activities. Like others, we were waiting for the general policy direction to be announced and, in particular, the creation of specific funding programs, before formalizing activities that we have been pursuing for a long time.

You mentioned the new course set up last year. I mentioned the development of activities in the area of space science and technology as a priority in our three-year plan. The way we see things, this priority will be

[Text]

notre plan triennal. De la façon dont nous percevons les choses, le développement de cette priorité va se faire en donnant une saveur spatiale à tout un éventail d'activités qui ont déjà cours à la Faculté.

Mme Duplessis: Combien vous faut-il de temps, à l'Université Laval, quand vous voulez établir un nouveau programme ou une nouvelle orientation? Est-ce un processus long et difficile?

M. Tavenas: Tout dépend de quoi vous parlez. Si vous parlez de mettre en place un programme de premier cycle dans un domaine d'activités très particulier, le processus n'est pas extrêmement long, mais d'une longueur certaine.

Mme Duplessis: Cela veut dire combien de temps?

M. Tavenas: Cela peut vouloir dire deux ans ou deux ans et demi. Nous devons passer à travers tout un processus d'approbation, à l'Université de même qu'au niveau provincial.

À l'autre extrême, si un chercheur est intéressé à entreprendre de la recherche dans un domaine particulier ou à orienter sa recherche actuelle vers un domaine particulier, et s'il dispose de contrats de recherche ou de subventions à cette fin, je fixerais le délai à environ une demi-journée, une fois le contrat reçu.

Entre ces deux extrêmes, vous avez tout l'éventail. Mettre en place un cours particulier, c'est une question d'à peu près six mois, le temps nécessaire à l'identification et à préparation du cours. Mettre en place une équipe de recherche peut être plus ou moins long; cela va dépendre de l'intention des individus de collaborer. On se situe dans ce cadre-là: entre une demi-journée et deux ans et demi, selon la nature de l'activité à mettre en place.

Mme Duplessis: C'est que je fais des comparaisons avec ce que j'ai vu ailleurs.

Je vous remercie. C'est tout pour le moment, mais j'aurai d'autres questions plus tard.

• 0945

The Chairman: Thank you very much Madam Duplessis. I take the point you were making with me about how I was addressing our witness today, but I thought I was really complimenting him by addressing him as "Mr. Dean". It is a way of academics talking to one another.

Mr. Rompkey: As I am not an academic, I will welcome Dr. Tavenas and thank him for the presentation and say that certainly I am very impressed with the amount of research going on and the development of high tech in the area.

When I was in Hamilton some time ago on a different committee, we heard from a scientist at the university who deplored the fact that Canada was in danger of becoming, as he put it, "the garage mechanics of outer space". He also said that the emphasis on applied research, in particular in the area of space, was detracting from the pure research that was carried on. You also referred in your brief to the diminishing funds for

[Translation]

implemented by giving a space perspective to a whole range of activities in which the faculty is already involved.

Mrs. Duplessis: How long does it take for Laval University to set up a new program or establish a new direction? Is it a long and difficult process?

Mr. Tavenas: It depends on the particular case. If it is the setting up of an undergraduate program in a very particular field, the process is not extremely lengthy, but does nonetheless require a fair bit of time.

Mrs. Duplessis: How much time exactly?

Mr. Tavenas: It could be two years or two and a half years. We have to go through a whole process of approval, both at the university and with the province.

At the other extreme, if a researcher is interested in undertaking research in a particular area or in orienting his present research towards a particular field, and if he does have a research contract or grant, I would say he would need only half a day, once the contract is awarded.

Between these two extremes there is a great variety of situations. It takes about six months to set up a particular course, the time required for the necessary identification and preparatory work. Setting up a research team may require more or less time, it depends on the intentions of the individual collaborators. So that would be the general timeframe, between half a day and two and a half years, depending on the nature of the program to be set up.

Mrs. Duplessis: I wanted to be able to make a comparison with what I have seen elsewhere.

Thank you. That is all for the time being, but I will have further questions later.

Le président: Merci, madame Duplessis. Je comprends votre observation au sujet du nom du témoin, mais c'est par politesse que je l'ai appelé «monsieur le doyen». C'est une habitude entre universitaires.

M. Rompkey: N'étant pas universitaire, je vais souhaiter la bienvenue à M. Tavenas et le remercier de son exposé. Je dois dire que je suis très impressionné par la quantité de recherche qui se fait ici dans les techniques de pointe.

Lors d'une visite à Hamilton comme membre d'un autre comité, j'ai entendu un scientifique de l'université qui a déploré le fait que le Canada risquait de devenir, pour utiliser son expression, «le mécanicien de l'espace». Il a dit également que l'accent mis sur la recherche appliquée, surtout dans le domaine de l'espace, portait atteinte à la recherche fondamentale. Dans votre mémoire, vous avez fait allusion aussi à la diminution des

[Texte]

research and the diminishing supply of both teachers and students and what can be done about that.

The Government of Canada will be called upon to make choices. There is a deficit. There are a number of programs, social and economic and in the research field. There will be a program to improve the armed forces. There is a space program. There is a need for more funds at universities.

I wanted to ask you about the balance Canada should strike, because we are going to have to make choices as politicians. How much emphasis should we give to the space program and to applied research, bearing in mind also the comments of Dr. Polyani, who, after he received the Nobel Prize, made some comments that he thought the amount being devoted to pure research was insufficient, too? We are going to have to strike some sort of balance. I want you to elaborate and give us some guidance on the kind of balance we should be seeking to strike between applied research, the space program in particular, and the pure research that has to go on if Canada is going to compete in the 1980s and 1990s.

M. Tavenas: Le premier défi qu'on aura à relever consistera à reconsidérer la distinction qu'on a tendance à faire entre recherche fondamentale et recherche appliquée. Il y a 20, 30 ou 50 ans, il y avait effectivement une distinction majeure entre ces deux domaines d'activités intellectuelles. De plus en plus maintenant, ce n'est pas entre recherche fondamentale et recherche appliquée qu'il faut faire la distinction, mais entre recherche à très court terme, recherche à moyen terme et recherche à long terme, recherches qui peut être aussi bien fondamentale qu'appliquée dans les trois cas.

Notre deuxième défi sera d'essayer de réduire considérablement le temps s'écoulant entre la découverte d'un nouveau principe fondamental et son application industrielle. De la façon dont je vois les choses, la compétitivité des pays se place de plus en plus au niveau de la réduction de ce temps entre la découverte de principes nouveaux et leur exploitation industrielle.

Dans ce sens-là, ma réponse est relativement claire. Nous devons adopter une approche qui soit équilibrée entre le très court terme et le long terme, une approche qui soit équilibrée entre les différents secteurs de l'activité de recherche, et enfin une approche qui soit équilibrée, dans le langage plus classique, entre la recherche pure et la recherche appliquée.

Cependant, cela ne veut pas dire qu'il faille nécessairement remettre en question les orientations actuelles du programme spatial, parce que le mécanicien de garage de mon collègue de Hamilton fait quand même des choses assez sophistiquées dans le cas de la station spatiale. Le développement de la vision et de la robotique implique des concepts intellectuels qui sont loin d'être très courants ainsi que le développement d'idées et d'outils qui sont tout à fait à la pointe de la connaissance.

[Traduction]

crédits prévus pour la recherche et à la baisse des effectifs chez les professeurs et les étudiants et aux remèdes possibles.

Le gouvernement du Canada se voit obligé de faire des choix. Nous avons un déficit. Il existe plusieurs programmes, des programmes sociaux, économiques et des programmes de recherche. Il y aura un programme destiné à améliorer les forces armées. Il y a un programme spatial. Les universités ont besoin de financement accru.

Quelle sera la solution de compromis pour le Canada, étant donné que nous devrons faire des choix en tant que politiciens? Quelle importance devrons-nous accorder au programme spatial et à la recherche appliquée, compte tenu aussi des observations du Dr Polyani qui, après avoir reçu le prix Nobel, a mentionné l'insuffisance de fonds consacrés à la recherche pure? Il nous faudra trouver le juste milieu. J'aimerais entendre vos idées sur le juste milieu entre les intérêts de la recherche appliquée, et notamment du programme spatial, et ceux de la recherche fondamentale qui devra se poursuivre si le Canada veut faire face à la concurrence des années 1980 et 1990.

Mr. Tavenas: Our first challenge will be to reconsider the distinction we tend to make between fundamental research and applied research. Twenty, 30, or 50 years ago there was indeed a significant distinction between these two areas of intellectual activity. Nowadays, however, the distinction is not so much between pure research and applied research but increasingly between very short-term research, medium-term research and long-term research all of which are just as likely to be fundamental as applied.

Our second challenge will be to bring about a considerable reduction in the length of time between the discovery of a new basic principle and its industrial application. My view is that a country's competitiveness increasingly depends on the reduction of this lag between the discovery of new principles and their industrial exploitation.

In that respect, my answer is quite clear. We must adopt a balanced approach between the very short-term and the long-term, an approach balancing the various areas of research activity as well as a balanced approach to what in the classic terminology is described as pure and applied research.

However, this does not necessarily mean questioning the present orientation of the space program, since the garage mechanic that my colleague from Hamilton referred to is accomplishing very sophisticated things in the space station. The development of vision and robotics implies intellectual concepts that are far from commonplace as well as state-of-the-art ideas and instruments. I consider that to be fundamental work, without any doubt.

[Text]

Je considère cela, sans aucun doute, comme du travail fondamental.

[Translation]

• 0950

Quant à la priorité principale, je pense que mon mémoire est relativement clair à ce sujet de même que mon esprit: la priorité des priorités est le développement du personnel. Le Canada a un problème de personnel, un problème de main-d'œuvre en sciences et en technologie. Nous devons, dans un premier temps, viser à accroître notre potentiel de main-d'œuvre, donc notre potentiel intellectuel en sciences et en technologie. Dans un deuxième temps, nous devons viser à exploiter ce potentiel accru. C'est dans cet ordre-là qu'il faut que les choses se fassent, d'où l'importance, de mon point de vue, de prévoir un soutien significatif aux activités de formation et de recherche de type davantage universitaire qu'industriel.

Mr. Rompkey: I was interested in the awarding of contracts. You mentioned the development of small business in high tech; and of course, we know 80% of all the new jobs in Canada are going to be created in small business. If you have a growing high-tech industry in the area, then it seems to me it is important to support that. Can you explain to us a little further the difficulties in the awarding of the contracts and how the system might be improved to assist small business further?

M. Tavenas: Je dirais que les difficultés dans nos relations avec les PME ont tendance à être chose du passé, dans la mesure où, aussi bien au niveau fédéral qu'au niveau provincial tout récemment, des programmes ont été mis en place, soit un programme de subventions et une politique fiscale particulière pour favoriser la collaboration université-industrie. Je pense en particulier aux programmes de recherche et de développement coopératif du CRSNG que nous exploitons de plus en plus et qui sont très intéressants pour les entreprises, y compris les PME. Je pense aussi au nouveau budget provincial qui a été déposé il y a quelque temps à Québec et qui prévoit des dégrèvements fiscaux particuliers pour favoriser la collaboration université-industrie.

Donc, je dirais qu'à l'heure actuelle, nous disposons, grosso modo, des véhicules nécessaires pour assurer le soutien à la recherche et au développement, en particulier dans les PME. Par contre, je ne suis pas certain que nous disposions des budgets nécessaires pour exploiter pleinement ces véhicules et qu'il y aurait un besoin de mise de fonds additionnels, en particulier dans les programmes du CRSNG.

The Chairman: Mr. Daubney.

M. Daubney: Merci, monsieur le président. J'ai une seule question supplémentaire. Êtes-vous d'accord, docteur Tavenas, sur la répartition régionale des retombées du programme spatial, soit 35 p. 100 au Québec, 35 p. 100 en Ontario, 20 p. 100 dans l'Ouest et 10 p. 100 dans les provinces de l'Atlantique?

As for our main priority, I think that my brief is quite clear on that point: our number one priority is the development of personnel. Canada does have a manpower problem in science and technology. Our first effort should be to increase our manpower potential, and thus our intellectual potential in science and technology. Secondly, we must find a way of exploiting this increased potential. This is where an effort is necessary, hence the need, as far as I am concerned, to provide significant support for training and research activities in a university rather than industrial setting.

M. Rompkey: Je m'intéressais à l'attribution des contrats. Vous avez parlé du développement de la PME dans les techniques de pointe, et nous savons que 80 p. 100 des nouveaux emplois au Canada seront créés par la petite entreprise. Si vous avez une industrie de pointe en expansion dans votre région, il me semble important de la soutenir. Pouvez-vous nous expliquer en plus grand détail les difficultés que représente la sous-traitance et comment on pourrait améliorer le système afin d'aider davantage la PME?

Mr. Tavenas: I would say that the difficulties in our relationship with SMB's tend to be a thing of the past insofar as, both at the federal and recently at the provincial level, programs have been put into place, namely a grant program and a fiscal policy to encourage university-industry collaboration. I am thinking in particular of the cooperative research and development programs of NSERC, which we are making increasing use of and which are very attractive to businesses, including small and medium-sized ones. I am also thinking of the provincial budget recently tabled in Quebec and the particular tax cuts aimed at encouraging university-industry collaboration.

So I would say that at the present time we do have the basic instruments necessary to provide support for research and development, particularly for small and medium-sized business. However, I am not sure that we do have the necessary funding to make full use of these instruments and I do think that additional money is required, particularly for the NSERC programs.

Le président: Monsieur Daubney.

Mr. Daubney: Thank you, Mr. Chairman. I have only one supplementary question. Are you in agreement, Dr. Tavenas, with the regional breakdown of the Space Program spinoffs, that is, 35% in Quebec, 35% in Ontario, 20% in the West and 10% in the Atlantic provinces?

[Texte]

M. Tavenas: En principe, certainement. Il restera à voir de quelle façon ces chiffres seront atteints. Vous savez certainement aussi bien que moi que la localisation d'un contrat, en termes de statistiques, ne correspond pas nécessairement à la localisation physique de l'activité qui correspond à ce contrat. Je pense d'ailleurs que certains débats à ce sujet ont été soulevés au cours des années passées. Je suis donc plus préoccupé par la localisation physique des activités que par la répartition géographique des montants des contrats comme tels. Je suis en particulier préoccupé par un système d'attribution de contrats qui permettra à toutes les régions, par le biais de leurs PME, d'avoir accès à l'activité générée par le programme spatial.

• 0955

Il est certain qu'avec notre structure industrielle actuelle et les pratiques contractuelles que nous connaissons dans le domaine spatial, on a une chance d'atteindre les chiffres indiqués ici sans que cela ne se traduise nécessairement par des retombées technologiques et économiques aussi équitablement réparties à travers le pays que les chiffres l'indiquent. Je pense essentiellement aux problèmes posés par la concentration des contrats dans quelques entreprises telles que Stihl, Spar Aerospace, CAE Electronics ou cette entreprise de Vancouver dont j'oublie le nom.

M. Daubney: MacDonald Dettwiler.

M. Tavenas: C'est exact. Donc, les objectifs sont certainement louables, mais ce qui m'intéresse beaucoup plus, c'est de voir de quelle façon ils seront atteints.

M. Daubney: Ce sera difficile pour les provinces de l'Atlantique qui n'ont presque pas d'industrie spatiale.

M. Tavenas: Cela risque d'être difficile pour tout le monde, sauf, comme d'habitude, pour la région métropolitaine de Toronto, la région métropolitaine de Montréal, Ottawa. . .

M. Daubney: Même Ottawa.

M. Tavenas: . . . dans une certaine mesure, et Vancouver.

M. Daubney: Merci.

The Chairman: Thank you very much. I think we are going to have to draw our session to a close, but before you do go, there is an aspect I just want to make sure I understand. I sensed this morning, as I was listening to you, that much of your research initiative here at Laval is in what I might call space technology as being distinct from space science. Is the Chair correct in coming to that conclusion?

M. Tavenas: Non.

The Chairman: Perhaps you might like to take just a very brief moment to tell us what your faculty is doing or might like to be doing in the area of space science.

M. Tavenas: Notre corps professoral couvre tous les secteurs des sciences et de la technologie. Par conséquent,

[Traduction]

Mr. Tavenas: In theory, certainly. It remains to be seen how these targets will be met. You must know as well as I do that the actual location of a contract, statistically speaking, does not necessarily coincide with the physical location where the activity provided for is carried out. In fact, I believe this has led to some discussion over the last few years. I am thus more concerned with the physical location of these activities than with the geographical distribution at the amounts contracted for as such. I am particularly concerned that the system of contract distribution allow all the regions, through their small businesses, to have access to the activities engendered by the space program.

Indeed, with our present industrial structures and the contracting practices that we are aware of in the space field, we have a chance to reach the figures that are indicated here, but these may not necessarily lead to technological and economical spinoffs as fairly distributed throughout the country as those figures would indicate. Essentially, I have in mind the problems arising from the concentration of contracts in a small number of firms, such as Stihl, Spar Aerospace, CAE Electronics or that company in Vancouver whose name I have forgotten.

Mr. Daubney: MacDonald Dettwiler.

Mr. Tavenas: Right. So, the objectives are indeed quite desirable, but I am much more interested in seeing the way they will be realized.

Mr. Daubney: It will be difficult for the Atlantic provinces, who almost have no space industry.

Mr. Tavenas: It may well be difficult for everyone, except, as usual, for Metropolitan Toronto, Greater Montreal, Ottawa. . .

Mr. Daubney: Even Ottawa.

Mr. Tavenas: . . . to a certain extent, and Vancouver.

Mr. Daubney: Thank you.

Le président: Merci bien. Il nous faudra bientôt clore cette séance, mais avant votre départ, il y a un aspect que je veux m'assurer de bien comprendre. En vous écoutant ce matin, j'ai cru comprendre que la plupart de vos travaux de recherche, ici à Laval, se rattachent à ce que j'appellerais la technologie de l'espace, par opposition à la science de l'espace. Ai-je raison de tirer cette conclusion?

Mr. Tavenas: No.

Le président: Vous pourriez peut-être prendre quelques instants afin de nous dire ce que votre faculté est en voie de faire ou voudrait faire dans le domaine de la science de l'espace.

Mr. Tavenas: Our teaching staff covers all the sectors in sciences and technology. Thus, quite a range of research

[Text]

nous avons un très large éventail d'activités de recherche en cours qui ont une implication dans le domaine spatial. Du côté de la recherche qu'on qualifie de plus fondamentale, du côté de la physique, par exemple, nous avons un groupe d'astrophysiciens très bien établi, très reconnu. Ces gens sont impliqués dans les grands télescopes du monde et seront certainement impliqués dans le projet d'un télescope spatial. Ils s'y intéressent d'ailleurs déjà.

Toujours dans le domaine de la physique, nous avons un centre d'excellence en optique et laser dont les implications spatiales sont évidemment multiples. Dans le domaine de la science des matériaux, nous retrouvons des équipes de recherche d'excellente qualité en physique, en chimie et en génie chimique. Dans le secteur des biotechnologies, il y a des développements spatiaux intéressants du point de vue des utilisateurs: croissance de cristaux, nouvelles molécules, etc. Nous avons, là encore, des équipes de recherche fort bien établies, en particulier en génie génétique. Nous couvrons, par ailleurs, tout le secteur des sciences et du génie: génie électrique, informatique, génie mécanique avec des aspects aérodynamiques, combustion, génie métallurgique et génie chimique en nouveaux matériaux.

• 1000

The Chairman: Is any work in progress in mid- and upper-atmospheric research?

M. Tavenas: Autant que je sache, pas de façon spécifique et directe.

The Chairman: Thank you very much, Mr. Dean. We look forward to having a further dialogue with you during the course of the day.

M. Tavenas: Merci beaucoup.

The Chairman: I would now like to welcome Mr. Desharnais as our next witness. Mr. Desharnais, I gather you are wearing a number of hats this morning. I presume the principal one you represent is the Concordia Engineering Undergraduate Society.

Mr. Gilles Desharnais (Member, Association montréalaise d'aéronautique): That is right. Principally, I represent the Montreal Association for Aeronautics and the associations that are members of this association.

The approach I want to bring in my brief is a philosophical approach to the Canadian space program and the agency. There are three points I would like to elaborate on. There is the space agency per se, the structures and what the mandate should be for the space agency; then the Canadian space program, looking at what Canada should be aiming at in space; and finally, a question we have addressed to the Prime Minister of Canada, the site of the implementation of the space agency, which we are very much worried about.

We were quite pleased to hear when the Government of Canada announced in the Speech from the Throne it would be forming a space agency in Canada. For once, it

[Translation]

activities are now being carried out that have some connection with space science. As to research that is called more basic, in physics, for instance, we have a group of astrophysicists that is well established, well known. These people are involved with the largest telescopes in the world and will surely be involved in the space telescope project. They are already interested in it.

Again in the field of physics, we have a centre of excellence in optics and in laser research, whose implications for space are obviously numerous. With respect to materials engineering, we have high quality research teams in physics, in chemistry and in chemical engineering. In the biotechnological field, there are some space developments of interest to consumers: crystal growth, new molecules, and so on. Again, we have highly reputed research teams, especially in genetic engineering. Indeed, we cover all scientific and engineering sectors: electrical engineering, computer science, mechanical engineering, with the emphasis on aerodynamic aspects, combustion, metallurgical engineering and chemical engineering dealing with new materials.

Le président: Y a-t-il des recherches qui se font dans les moyenne et haute atmosphères?

Mr. Tavenas: As far as I know, not specifically nor directly.

Le président: Merci bien, monsieur le doyen. Nous aurons certainement une discussion intéressante en cours de journée.

Mr. Tavenas: Thank you very much.

Le président: J'aimerais maintenant souhaiter la bienvenue à M. Desharnais qui est notre témoin suivant. Monsieur Desharnais, je pense que vous êtes ici aujourd'hui à plus d'un titre. Je suppose que vous êtes surtout là au nom de la *Engineering Undergraduate Society* de l'Université Concordia.

M. Gilles Desharnais (membre, Association montréalaise d'aéronautique): C'est exact. Je représente surtout l'Association montréalaise aéronautique et les organismes qui en font partie.

Dans mon mémoire, j'ai adopté une attitude philosophique vis-à-vis du programme spatial et de l'agence spatiale canadienne. Il y a trois points sur lesquels j'aimerais m'attarder. Il y a l'agence spatiale elle-même, ses structures et son mandat futur; il y a ensuite le programme spatial canadien, soit les objectifs du Canada vis-à-vis de l'espace. Et finalement, question que nous avons déjà posée au premier ministre du Canada, reste le site même de l'agence spatiale, chose qui nous préoccupe beaucoup.

Nous avons été heureux d'entendre le gouvernement du Canada annoncer dans le discours du trône la création future d'une agence spatiale canadienne. Cela veut dire

[Texte]

meant Canada would be concentrating its efforts in research in space, and therefore the development of the space programs for Canada would be co-ordinated by one central agency instead of several different departments within the government. However, the government has not defined yet what the exact mandate of the agency would be; and we would like to see several points included in the mandate.

The first one would be for the space agency to serve as an interface between government, industry, and the universities. Space development will have to be co-ordinated within all those three sectors. The first one, the government, naturally will be providing the funding, and therefore it will be very much concerned in the way the money is to be spent, and also in the specific orientations of the program. Industry would work in collaboration with the universities to do the research and the development of the programs and the technology that would serve to develop the space program.

The agency should have a rolling 10-year plan for the development of the space industry in Canada. The 10-year period seems to be quite big, especially considering the fine technological points of the science. Given that it is an ever-changing field, 10 years seem to be quite a lot. However, with such huge programs as the building of space stations or the building of satellite radars and all that, they require long periods of time, and a 10-year plan is relatively short, considering the extreme amounts of money that are going to be spent in these programs. Also, by having a 10-year rolling plan, it is possible to override several of the problems that occur when politicians get involved in making decisions relative to government spending, especially at election time and times when public polls or opinion polls are down or up.

Another mandate of the agency should be to provide the industry with demonstrated support for development and expansion of the space industry. Since a lot of small and medium enterprises are going to be working in the development of the space programs, and the government seems to be stressing such development within the small and medium enterprises, a lot of those enterprises do not have the administrative support required to perform the research and also to develop the necessary backbone to develop the structure required. Therefore, it would be a wise mandate for the agency to actually be out there to provide the support for those industries.

Also, it should provide technical and research support for the development of the industry. There again, if the agency is staffed with professional staff in the field of aerospace, they would be able to provide the necessary technical and research support to the industry; and also, in dealing with the industries and the universities, the agency would be very well located to act as a

[Traduction]

que finalement le Canada va concentrer ses efforts de recherches sur l'espace et que nous aurons des programmes spatiaux coordonnés par une agence centrale au lieu de l'être par plusieurs ministères. Néanmoins, le gouvernement n'a pas encore précisé le mandat de l'agence qui, à notre avis, devrait contenir certains points particuliers.

Tout d'abord, il faudrait que l'agence spatiale serve d'interface entre le gouvernement, l'industrie et les universités. Il faut que les programmes spatiaux soient coordonnés dans ces trois secteurs. Bien entendu, en tant que bailleur de fonds, le gouvernement veut s'assurer que son argent est bien investi pour suivre l'orientation précise du programme. L'industrie va travailler en collaboration avec les universités pour la R&D des programmes et la technologie nécessaire à l'élaboration du programme spatial.

L'agence devrait avoir un plan décennal pour l'expansion de l'industrie spatiale canadienne. Cette période de 10 ans peut sembler relativement longue, en particulier si l'on considère les progrès technologiques de la science. Etant donné qu'il s'agit d'un domaine en constante évolution, 10 ans peuvent sembler longs. Néanmoins, vu ce que représente la construction de stations spatiales ou de satellites radars entre autres, vu le temps que cela prend, un plan décennal n'est pas vraiment long, étant donné les sommes d'argent considérables qui devront être consacrées à ces programmes. En outre, en ayant un plan de roulement décennal, on peut éviter certains des problèmes qui se posent lorsque les hommes politiques participent à la prise de décisions en matière de dépenses gouvernementales, en particulier au moment des campagnes électorales alors que les sondages d'opinion publique indiquent le cote de popularité.

• 1005

L'agence pourrait également avoir pour mandat de fournir de l'aide à l'industrie pour le développement et l'expansion de l'industrie spatiale. Etant donné qu'un grand nombre de PME vont collaborer l'élaboration des programmes spatiaux, ce que le gouvernement semble encourager, il ne faut pas oublier qu'un grand nombre d'entre elles n'ont pas l'aide administrative nécessaire pour faire la recherche et mettre en place les équipements nécessaires pour la mise au point de la structure voulue. Par conséquent, il serait sage que l'agence fournisse également une aide à ces industries.

L'agence devrait également fournir de l'aide sur le plan technique et le plan de la recherche pour l'expansion de l'industrie. Là encore, si ses employés sont des experts dans le domaine de l'aérospatial, ils pourront fournir à l'industrie l'aide dont elle a besoin sur le plan de la technique et de la recherche; vu que l'agence traite avec les universités et les industries, son site est important car

[Text]

communication link between all the people who are operating within the space program in Canada.

Naturally, since the space program would be funded through public funds, the agency would be required to manage the funds and to account to the government for the spending of the programs.

Most people associate Canada's space program with the NASA program, the American program. Very few people seem to believe that Canada can expand beyond a broader range of aerospace co-operation. A lot of companies outside Canada require aerospace technology, such as satellites, such as communication links and all that. We do have the expertise in Canada to build those facilities.

Therefore, another mandate that would be quite appropriate for the agency would be to represent Canada on the international scene to promote the development of Canadian expertise in aerospace and also to represent the capabilities Canada has in the field of aerospace. This would not include, for example, negotiations of contracts as such, but would introduce the industries we have, and the university and research centres we have, to international customers of space equipment or the aerospace sector, and these people would then be introduced, and they would be left to do their negotiations and whatever.

Also, it is very important to collaborate with other national space agencies. We are talking about NASA, we are talking about European aerospace, and we should probably not neglect other new agencies that are being formed, such as the Japanese agency and probably the Chinese.

Also, we would see that Canada, being a pacific country, could always look toward collaborating with Russia in some non-military applications of space.

The agency should also be mandated with a power to co-ordinate research in the industries and universities. Since most of the research of aerospace will be publicly funded, there again the agency would be quite well positioned to be able to co-ordinate the research within the industries and universities. That would include things such as elimination of duplication of research and unnecessary research that is being done.

• 1010

Naturally, since public funds again are being used for the space program, the agency should also be responsible to publicize the Canadian space program in order to stimulate the national interest and the national pride inside the space program. Therefore, the people will see a use for their tax money being spent on the development of space, and as such this would stimulate the national pride and the development of the industry. The United States has a very good example of that: the people are very, very proud of their NASA and very few people will criticize any spendings made by NASA.

[Translation]

elle doit servir de lien de communication entre tous ceux qui oeuvrent dans le programme spatial du Canada.

Naturellement, vu que le programme spatial sera financé à même les fonds publics, l'agence devra administrer les fonds qui lui sont confiés et justifier ses dépenses auprès du gouvernement.

La plupart des gens ont tendance à associer le programme spatial canadien avec le programme américain, NASA. Pratiquement tous sont convaincus que le Canada ne peut guère offrir autre chose que sa collaboration dans le domaine de l'aérospatial. Un grand nombre de compagnies étrangères ont besoin d'équipement aérospatial, comme des satellites et toutes sortes de liens de communication. Or, nous avons au Canada l'expertise voulue pour les leur fournir.

L'agence devrait également avoir pour mandat de représenter le Canada à l'étranger, en vue de promouvoir le développement de l'expertise canadienne dans l'aérospatial et de faire valoir ce que le Canada a à offrir dans ce domaine. Autrement dit, l'agence serait chargée de négocier des contrats, entre autres et de mettre en contact nos industries et nos centres de recherche universitaires avec notre clientèle internationale soucieuse de se doter d'équipements aérospatiaux et ces derniers poursuivraient ensuite leurs propres négociations.

Il est également très important que l'agence collabore avec les autres agences spatiales nationales, soit NASA, soit l'aérospatiale européenne, sans parler des nouvelles agences qui sont actuellement mises sur pied, comme celle du Japon et probablement celle de la Chine.

Vu que le Canada est un pays pacifiste, nous pourrions également envisager de collaborer avec la Russie pour des applications spatiales autres que militaires.

L'agence devrait également être habilitée à coordonner la recherche dans les industries et les universités. Étant donné que la plupart des recherches, dans le domaine aérospatial, sont financées par les deniers publics, l'agence serait particulièrement bien placée pour en assurer la coordination, ce qui permettrait d'éliminer le chevauchement des recherches et les recherches inutiles.

Étant donné que des fonds publics sont affectés au programme spatial, l'agence devrait faire de la publicité pour le programme spatial canadien afin de stimuler l'intérêt et la fierté nationaux. La population verrait que ses impôts servent au développement de l'espace, ce qui contribuerait au sentiment de fierté nationale et à l'expansion de l'industrie. Les États-Unis constituent un très bon exemple: la population est très fière de la NASA, et il y a très peu de gens qui critiquent les dépenses de l'Agence spatiale américaine.

[Texte]

There was another point that was stressed by Dr. Tavenas earlier, that the agency should stimulate the training and the establishment of better and more complete programs in universities and college to develop a stronger and more thorough work force in the industry.

We have a lot of programs offered in our universities right now that have links with the space programs. We should try to spend more money in developing those programs and making them stronger, and also developing new programs with specific sectors, with specific specialization in aerospace.

The next point I said I was going to address was the major orientations that Canada should take in developing space. We could talk of things like developing a space station or developing radar detection satellites, or all that, but that would be specifics. We were looking at a more philosophical approach to it, and the big points we came up with were that Canada should promote international collaboration between the different space agencies and work in collaboration with these powers to deploy better and larger resources to the development of space.

Currently not one country has enough money to have a strong enough structure to stand alone in the development of the space programs. Therefore, it is necessary to promote international collaboration so that the countries can get together to build a strong space program. There should be a strong space development, such as futuristic ideas and colonization of space—space stations and all that.

Canada, being close to the United States and also being close to the European community, can act as a mediator between those two large space agencies. Therefore, the role of Canada could be quite important in developing this international collaboration.

Another point that worries the students is the development of military applications in the space programs. The students are quite afraid that would be one of the main goals of the NASA programs and the Americans. Even though they might be hiding it through other things, they will most likely be aiming towards military applications of their space deployment. Therefore, we would like to see Canada makes sure there is no space applications within the areas where our money will be invested, but rather applications that would serve the community at large.

Finally, the Canadian space program should be geared towards other goals and satisfying national needs. Traditionally, the space development in Canada has been towards our national needs such as communication satellites, tele-detection satellites, and research satellites. We do not have any research or manufacturing of sectors such as concepts of structure building.

[Traduction]

M. Tavenas a également insisté sur le fait que l'agence devrait encourager la formation dans le domaine spatial et mettre au point des programmes plus complets et de meilleure qualité dans les universités et collèges afin de favoriser une industrie plus forte et plus compétente.

Nos universités offrent actuellement de nombreux programmes rattachés au programme de l'espace. Nous devrions nous efforcer d'engager plus de fonds pour intensifier ces programmes et en établir de nouveaux dans des secteurs spécifiques, notamment dans le domaine de l'aérospatial.

J'ai dit que le point suivant que j'allais aborder était les grandes orientations du Canada en ce qui concerne le développement de l'espace. Nous pourrions parler notamment de la mise au point d'une station spatiale ou d'un radar de détection par satellite, mais ce sont là des activités spécifiques. Nous avons pensé davantage en termes d'une approche philosophique, et la grande conclusion à laquelle nous sommes arrivés est que le Canada devrait promouvoir la collaboration internationale entre diverses agences spatiales et travailler de concert avec ces organismes afin d'affecter davantage de ressources de plus grande qualité au développement de l'espace.

À l'heure actuelle, aucun pays n'a suffisamment d'argent pour se doter d'une structure assez forte qui lui permettrait de faire cavalier seul dans l'établissement des programmes spatiaux. En conséquence, il est nécessaire de promouvoir la collaboration internationale de manière que les pays puissent mettre au point ensemble un programme spatial d'envergure. Il faudrait penser en termes d'idées futuristes et de colonisation de l'espace—de stations spatiales et ainsi de suite.

Le Canada, étant voisin des États-Unis et de la communauté européenne, peut agir en tant que médiateur entre ces deux grandes agences spatiales. Le Canada peut donc jouer un rôle assez important sur le plan de la collaboration internationale.

Une autre préoccupation des étudiants réside dans l'application militaire des programmes spatiaux. Les étudiants craignent que la militarisation de l'espace soit l'un des principaux objectifs des programmes de la NASA et des Américains. Même si ces derniers cachent peut-être leurs intentions, il n'en demeure pas moins qu'il est fort probable qu'ils visent à militariser l'espace. En conséquence, nous aimerions que le Canada veille à ce que sa participation financière ne contribue pas à la militarisation de l'espace mais plutôt à servir les intérêts de la population en général.

En dernier lieu, le programme spatial canadien devrait viser à atteindre d'autres objectifs et à satisfaire aux besoins nationaux. Depuis ses débuts, le programme spatial du Canada vise à répondre à nos besoins nationaux en matière notamment de communications, de télé-détection et de recherche par satellites. Nous n'avons pas de secteur de recherche ou de fabrication portant sur l'aménagement de structures.

[Text]

[Translation]

• 1015

The final point I want to address is where the space agency should be located. As we were mentioning, we stress collaboration with the European space agency, which is largely controlled by France, and we all know that Quebec is particularly advantaged in that sense. For example, the President of France recently came to Montreal and told us they entertained quite good relations with Quebec.

Also, because of the bilingual nature of the city of Montreal, we think Montreal would be an excellent place for the deployment of the space agency in Canada. Though the distribution of the contracts could be nationally spread, it would be important that the space agency be located in the industrial centre where most of the industry is located, which is in the Montreal area.

Also, in Montreal we can say that we have a very strong university system. It is the only city in Canada that has four universities offering full-fledged programs.

We also have various colleges, such as l'École Nationale de l'Aérotechnique, which offers a specialization program in aeronautics. We also have l'École de technologie supérieure, which serves to develop technologists in sectors such as electrical technology, mechanical technology, and civil technology.

We also have l'Institut national de recherches scientifiques, with two branches located near Montreal: one on Île des Soeurs, for INRS Telecommunications, and one in Varennes, INRS Energy. Those sectors would also be very important in the development of space programs such as the space station, naturally.

We also have various colleges that offer technical programs such as electrotechnology and mechanical technology, both in French and English.

Also, the universities in Montreal—Concordia, McGill, and École Polytechnique—offer a joint program at the master's level in mechanical engineering with specialization in aeronautics. This is quite an impressive collaboration among universities that normally should be competing with one another. Also, it brings a small aspect which is quite interesting to the education of the students in that they are taught bilingually. They can take courses at all three universities and the courses are taught either in French or in English. Therefore the students are formed with a bilingual knowledge of the science they are working with, and in collaboration with the European space agency or in collaboration with NASA this bilingual nature would be very important.

Finally, the universities in Montreal have quite a few research centres, such as the CRIM, the Centre de recherche en informatique de Montréal, which work quite strongly in research in fields related to the space program, such as computer science for the CRIM. Various other research centres have been formed and are being formed

La dernière chose dont je veux parler est l'emplacement de l'agence spatiale. Comme nous le disions, nous insistons sur la collaboration avec l'Agence spatiale européenne, laquelle est largement contrôlée par la France, et nous savons tous que le Québec est dans une position particulièrement avantageuse à cet égard. Ai-je besoin de vous rappeler que lors de sa récente visite à Montréal, le président de la France nous a dit que son pays entretenait de très bonnes relations avec le Québec.

De plus, compte tenu du caractère bilingue de la ville de Montréal, nous croyons que Montréal serait l'endroit par excellence pour l'agence spatiale canadienne. Bien que les contrats pourraient être consentis partout au pays, il serait important que l'agence spatiale soit située au centre de l'activité industrielle, soit dans la région de Montréal.

Montréal peut également se réclamer d'un très important système universitaire. C'est la seule ville au Canada qui abrite quatre universités offrant des programmes complets.

Nous avons également divers collèges comme l'École Nationale de l'Aérotechnique qui offre un programme de spécialisation en aéronautique. Nous avons aussi l'École de technologie supérieure qui forme des spécialistes en technologie dans des secteurs comme l'électricité, la mécanique et le génie civil.

Il y a aussi l'Institut national de recherche scientifique dont deux divisions sont situées près de Montréal: l'une dans l'Île des Soeurs; l'INRS-Télécommunications; et l'autre à Varennes, l'INRS-Energie. Ces deux divisions pourraient jouer un rôle très important dans l'établissement de programmes spatiaux, comme celui naturellement de la station spatiale.

Il y a, en outre, divers collègues qui offrent des programmes notamment d'électrotechnologie et de technologie mécanique, et ce en français et en anglais.

De plus, les universités à Montréal—Concordia, McGill et l'École Polytechnique—offrent un programme conjoint au niveau de la maîtrise en génie mécanique avec spécialisation en aéronautique. C'est un effort de collaboration assez impressionnant entre des universités qui devraient normalement se faire concurrence. Le programme ajoute une petite dimension assez intéressante à l'éducation des étudiants en ce sens qu'il est offert dans les deux langues. Les étudiants peuvent suivre leurs cours aux trois universités soit en français, soit en anglais. Ils peuvent donc acquérir leurs sciences dans un contexte bilingue, et cette dimension pourrait être très importante dans notre collaboration avec l'Agence spatiale européenne et la NASA.

Enfin, les universités de Montréal sont dotées d'un assez grand nombre de centres de recherche, le CRIM, notamment, le Centre de recherche en informatique de Montréal, qui travaille intensément dans des domaines reliés au programme spatial, en l'occurrence le Programme de sciences informatiques du CRIM. Divers

[Texte]

in collaboration with industry and with the university personnel.

The Chairman: Mr. Desharnais, I thank you. Just tell us a bit about yourself. You have just completed an undergraduate program in engineering?

Mr. Desharnais: Yes, I just completed an undergraduate program in electrical engineering.

The Chairman: And what are your plans now?

Mr. Desharnais: Currently I am looking towards doing a master's degree in electrical engineering with specialization in microwaves and digital signal processing.

The Chairman: Relative to your Montreal academic community, if I can use that in very general terms, can you tell us a bit about the activities there in space science? I hope that is a fair question to put to you. I realize I am asking an engineer.

Mr. Desharnais: Right. In space science right now, École polytechnique has just opened a new program in collaboration with Spar. I do not know all the details of the program, but it will be a program where students will be formed in collaboration with the industry in aerospace technology.

• 1020

Concordia, McGill, and École Polytechnique offer an aeronautics degree in mechanical engineering. This is based especially on things such as fluid dynamics and thermodynamics, which deal with the rocket aspect of space. There are space-related sectors offered in the Montreal area, but they are not called that per se—"space programs" or "space technologies".

The Chairman: Are you aware of any middle- and upper-atmospheric research activities in progress in your university community in Montreal?

Mr. Desharnais: That I would not be able to answer. I think Dr. Giguère, who will be coming in later on, will probably be better—

The Chairman: Yes. How many engineers were in your graduating class?

Mr. Desharnais: Our graduating class consists of 400 graduating students, who include engineering and computer science students, of whom probably 300 are engineers.

The Chairman: Of the 300, how many might have jobs now?

Mr. Desharnais: It is very difficult to say. I would say by the end of summer at least 200 should be placed; should have found jobs.

The Chairman: And how many, like yourself, might be going on to graduate school?

Mr. Desharnais: An easy 25 to 50; 25 would be more reasonable than 50.

[Traduction]

autres centres de recherche ont été établis et d'autres sont en train de l'être en collaboration avec l'industrie et le personnel universitaire.

Le président: Merci monsieur Desharnais. Parlez-nous un peu de vous-même. Vous venez de terminer vos études de baccalauréat en génie?

M. Desharnais: Oui, je viens de terminer mon baccalauréat en génie électrique.

Le président: Et quels sont vos projets?

M. Desharnais: Je pense faire une maîtrise en génie électrique avec spécialisation dans le domaine des micro-ondes et du traitement des signaux numériques.

Le président: Pouvez-vous nous parler un peu des activités dans le secteur de sciences spatiales du milieu universitaire de Montréal, si je puis m'exprimer ainsi? J'espère que ma question n'est pas trop difficile. Je sais que je m'adresse à un ingénieur.

M. Desharnais: Oui. Dans ce domaine, l'École Polytechnique vient de mettre au point un nouveau programme en collaboration avec Spar Aerospace. Je ne connais pas tous les détails du programme, mais son but est de former des étudiants en technologie aérospatiale en collaboration avec l'industrie.

Concordia, McGill et l'École Polytechnique offrent un diplôme de génie mécanique en aéronautique. Ces études portent spécialement sur la dynamique des fluides et la thermodynamique; c'est-à-dire le domaine de l'espace traitant des fusées. Ce sont des programmes d'étude, liés à l'espace, offerts dans la région de Montréal, mais qu'on n'appelle pas programmes ou technologies de l'espace en tant que tels.

Le président: Savez-vous s'il y a des activités de recherche atmosphériques intermédiaires et supérieures dans le milieu universitaire de Montréal?

M. Desharnais: Je ne pourrais pas vous le dire. Je pense que M. Giguère que vous rencontrerez plus tard pourra probablement mieux répondre. . .

Le président: Oui. Combien d'ingénieurs y avait-il dans votre promotion?

M. Desharnais: Notre promotion comprenait 400 diplômés en génie et en sciences informatiques, dont probablement 300 ingénieurs.

Le président: Parmi ces 300 ingénieurs, combien y en a-t-il qui ont des emplois maintenant?

M. Desharnais: C'est très difficile à dire. D'ici à la fin de l'été, au moins 200 diplômés devraient avoir trouvé un emploi.

Le président: Et combien poursuivront leurs études au niveau de la maîtrise comme vous?

M. Desharnais: Facilement entre 25 et 50; mais plus près de 25.

[Text]

Mr. Daubney: Mr. Chairman, I would like to congratulate the witness and his association for producing a very interesting brief.

I think the very idea that you have come together as a group is praiseworthy. I notice your name is the Montreal Association for Aeronautics. Do you not see a difference between the aeronautics industry and the aerospace industry, particularly when in talking about Montreal you refer in your brief to a number of industries? It seems to me most of them, with the exception of Spar and maybe one or two others, would come into the aeronautics category rather than the aerospace.

Mr. Desharnais: I think it is quite difficult to be able to split with a clean cut aerospace and aeronautics. Several of the applications that are valid in aeronautics are also valid in aerospace. Therefore to be able to say this is aeronautics, this is aerospace, is hard. It is probably better to call it aerospace-aeronautics, as one complete field. For example, the avionics inside airplanes can also be used inside a space station or something like that, with minor modifications in the chip components and all that. Essentially the control will be similar. Also, probably the control systems on a shuttle or something like that can also be similar to the ones on an airplane. It is an overlap of the two fields. So to be able to make a clean cut and say this is aeronautics, this is aerospace, is quite difficult, I find.

Mr. Daubney: Looking at the list of proposed activities you would like to see the new space agency carry out, in the mandate of the space agency, on page 1 and 2 of your brief, there are about 10 or 11 points. I think they are all good ones. I guess I would ask you to tell the committee why you feel they could only be, or they could best be, performed or carried out in the Montreal region, as opposed to another region. Particularly I refer to the National Capital Region. It seems to me a lot of the points you make there about interfacing between government, about planning, about co-ordinating research, about managing public funds, about representing Canada internationally. . . in fact, they are all points that would underline the National Capital Region, as opposed to, let us say, Montreal or Toronto.

Mr. Desharnais: One of the important things we are looking at about the space agency is that it should be clear-cut from the civil service right now. It should not be identified as just one other department within the government. So localizing it within the national capital. . . it would be difficult to see this clear-cut thing; whereas if you located it in Montreal, it would be clear that this is a space agency, such as NASA, which reports to the Congress in the United States. The space agency would report to Parliament in Canada. That is the way we would like to see it.

[Translation]

M. Daubney: Monsieur le président, j'aimerais féliciter le témoin et son association de nous avoir présenté un mémoire très intéressant.

Je pense que l'idée d'avoir formé une association est digne d'éloge. Je vois que vous vous appelez l'Association montréalaise d'aéronautique. Ne faites-vous pas une distinction entre l'industrie aéronautique et l'industrie aérospatiale, particulièrement à la lumière du fait que, quand vous parlez de Montréal dans votre mémoire, vous mentionnez un certain nombre d'industries? J'ai l'impression que la plupart d'entre elles, à l'exception de Spar Aerospace et peut-être d'une ou deux autres, sont dans l'aéronautique plutôt que dans l'aérospatial.

M. Desharnais: Je pense qu'il est très difficile de faire une distinction très nette entre l'aérospatial et l'aéronautique. Plusieurs applications sont communes aux deux domaines. Il est donc difficile de dire que l'une appartient à l'aéronautique et l'autre à l'aérospatial. Il vaudrait peut-être mieux parler de l'aérospatial-aéronautique comme d'une seule discipline. Par exemple, l'avionique utilisée dans les avions peut également servir dans une station spatiale ou quelque chose du même genre, moyennant quelques modifications mineures dans les appareils. Les commandes sont essentiellement les mêmes. De plus, les systèmes de commande d'une navette sont probablement analogues à ceux d'un avion. Les deux domaines se chevauchent. Il est donc très difficile de faire une distinction très nette entre ce qui appartient à l'aéronautique et ce qui appartient à l'aérospatial.

M. Daubney: Dans les deux premières pages de votre mémoire, vous dressez une liste d'environ 10 ou 11 activités que vous aimeriez voir intégrées au mandat de l'agence spatiale. Je pense qu'elles sont toutes bonnes. J'aimerais que vous expliquiez au Comité pourquoi vous estimez que ces activités pourraient seulement avoir lieu, ou seraient mieux conduites dans la région de Montréal que dans une autre région. Je pense en particulier à la région de la Capitale nationale. J'ai l'impression que bien des choses que vous dites au sujet des relations intergouvernementales, de la planification, de la coordination de la recherche, de la gestion des fonds publics, de la représentation canadienne à l'échelle internationale. . . sont en fait des activités toutes désignées pour la région de la Capitale nationale par opposition aux régions de Montréal ou de Toronto.

M. Desharnais: A notre avis, l'agence spatiale devrait être complètement indépendante de la Fonction publique. Elle ne doit pas être considérée simplement comme un autre ministère du gouvernement. Or si l'agence est établie dans la région de la Capitale nationale. . . elle sera difficilement perçue comme indépendante; alors que si elle est située à Montréal, son statut d'agence spatiale ne fera aucun doute, au même titre que la NASA qui est comptable envers le Congrès aux Etats-Unis. Au Canada, l'agence spatiale relèverait du Parlement. C'est ce que nous préconisons.

[Texte]

[Traduction]

• 1025

For international collaboration, Montreal would be a very wise location because of the fact that most intercontinental flights arrive in Montreal at Mirabel. Also, Montreal is renowned internationally as being a bilingual city where you can communicate both in French and English. If you are to bring people from other countries into Canada to do research or to collaborate with you, Montreal is a multicultural city and those people would more freely feel comfortable within the city of Montreal than in Ottawa, which has is a different mentality; it is not like Montreal.

A large portion of the industry is located in the Montreal area. Spar is one of the first aerospace industries in Canada, and it was founded in Montreal. RCA also developed the Alouette satellite in Montreal at first. Inasmuch as Montreal was the birthplace of aerospace, we would like to see it being continued to be the place with which aerospace will be identified in Canada.

Mr. Daubney: You recognize that the aerospace industry now is certainly in Montreal, but it is in the rest of the country as well. When you look at the six main companies, we have MacDonald Dettweiler in Vancouver, SED Systems Inc. in Saskatoon, Canadian Astronautics Limited in Ottawa, Spar in Montreal, DSMA Atcon Ltd. in Toronto and Comdev in Cambridge Ontario. It seems to me we have a truly national industry. Do you not think trying to locate it in just one region might be counterproductive in developing across the country an aerospace industry in our space program?

Mr. Desharnais: There is nothing that says locating the space agency in the Montreal area would be developing the industry only in the Montreal area. The proportions that were proposed, for the allotment of contracts and the spendings within Canada that the committee will decide on, can still be carried out even from Montreal.

The reason it would be nice to have the space agency in Montreal is that there would be an administration of the space program rather than having a civil service that will take care of administrating the space program.

Mr. Daubney: Do you really think you are going to get away from having some civil service doing that? Surely you do not envisage that the administration is all going to be contracted out?

Mr. Desharnais: We believe the major positions within the space agency should be occupied by professionals of the space sector, people who are knowledgeable, who have Ph.D. or Master's degrees in aerospace or related sectors, who could take proper decisions and probably avoid fatal decisions, such as the launching of the Challenger. That was more an administrative decision than an engineering decision, and that is why we would like to see the space agency administered by engineers or scientists rather than administrators who are there to make the dollar figures match.

Du point de vue de la collaboration internationale, Montréal est le lieu tout indiqué, puisque la plupart des vols internationaux y atterrissent, à Mirabel. En outre, Montréal est reconnue de par le monde comme une ville bilingue, où il est possible de se faire comprendre et en français et en anglais. Si vous faites venir des chercheurs ou des collaborateurs de l'étranger, à cause de son aspect multiculturel, ces gens se sentiraient plus à l'aise à Montréal qu'à Ottawa où la mentalité est différente; ce n'est pas Montréal.

Une grande partie de l'industrie se trouve déjà dans la région de Montréal. Spar, l'une des premières industries aérospatiales au Canada, a été fondée à Montréal. RCA a d'abord mis au point le satellite Alouette à Montréal. Parce que l'aérospatial a vu le jour à Montréal, nous aimerions que ce soit l'endroit privilégié de l'aérospatial au Canada.

M. Daubney: Vous admettez que bien que l'industrie aérospatiale se trouve certainement à Montréal, cette industrie s'est également implantée ailleurs au pays maintenant. Si l'on songe aux six principales entreprises, on constate qu'il y a MacDonald Dettweiler à Vancouver, SED Systems Inc. à Saskatoon, Canadian Astronautics Limited à Ottawa, Spar à Montréal, DSMA Atcon Limited à Toronto et Comdev à Cambridge en Ontario. Il me semble que nous avons là une industrie d'envergure vraiment nationale. Ne croyez-vous pas qu'en essayant de tout concentrer dans une région, on pourrait nuire à l'implantation d'une industrie aérospatiale un peu partout au pays dans le cadre de notre programme spatial?

M. Desharnais: Ce n'est pas parce qu'on installerait l'agence spatiale à Montréal que l'industrie n'évoluerait que dans cette région. Même à partir de Montréal, on pourra allouer des contrats et répartir les crédits selon les pourcentages proposés partout au Canada comme en décidera le Comité.

Il serait tout particulièrement souhaitable que l'agence spatiale soit située à Montréal parce qu'ainsi, au lieu de confier son administration à la Fonction publique, le programme spatial serait confié à l'administration privée.

M. Daubney: Croyez-vous vraiment qu'on puisse échapper à la nécessité de confier une partie de cette tâche à la Fonction publique? Vous n'envisagez pas sérieusement de donner toute l'administration à contrat?

M. Desharnais: A notre avis, les postes clés au sein de l'agence spatiale doivent être confiés à des professionnels du secteur, à des spécialistes qui ont des doctorats ou des maîtrises en aérospatial ou dans des domaines connexes qui pourront prendre les décisions qui s'imposent et éviter probablement de prendre des décisions désastreuses telles que le lancement du Challenger. En effet, dans ce cas-là, on avait pris une décision administrative plutôt qu'une décision technique et c'est pourquoi nous aimerions que l'agence spatiale soit administrée par des ingénieurs ou des scientifiques plutôt que par des

[Text]

The Chairman: Thank you very much.

Madam Duplessis, s'il vous plaît.

Mme Duplessis: Merci, monsieur le président.

Vous avez mentionné au début, que l'Agence devrait servir d'interphase entre le gouvernement, les industries et les universités. En ce qui concerne les fonds consacrés par le Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada aux activités spatiales, diriez-vous que cela devrait aussi relever de l'Agence spatiale canadienne?

M. Desharnais: Cela devrait, parce que. . .

Mme Duplessis: Dans votre esprit à vous là.

M. Desharnais: . . . l'Agence spatiale serait au courant en fin de compte des recherches et aussi des plans de la direction du programme spatial canadien. Ce faisant, cela éviterait la duplication non nécessaire et permettrait d'englober, en fin de compte, la direction nationale de l'aérospatial dans le programme. Donc, on n'irait pas dans des directions différentes; on garderait quand même le plan national dont on se doterait à travers l'agence pour le développement de l'aérospatial.

• 1030

Mme Duplessis: Ma deuxième question, a trait au programme de la NASA. Comment définiriez-vous l'utilisation spatiale à des fins militaires? Quand des recherches fondamentales sont effectuées, vous savez pertinemment qu'on ne peut pratiquement pas dissocier, et qu'il est très difficile de voir jusqu'où peuvent aller ces recherches. À vrai dire, il sera très difficile pour les Canadiens qui travailleront à ce programme de savoir si cette plate-forme servira à des fins militaires ou non. Cela est tout de même difficile à dissocier. Donc, comment verriez-vous l'utilisation de cette plate-forme?

M. Desharnais: Disons que du point de vue militaire, on parle surtout de déploiement, c'est-à-dire de la mise en place des structures.

Mme Duplessis: Ah bon!

M. Desharnais: Ce que nous n'acceptons pas, c'est le déploiement de structures militaires dans l'espace, c'est-à-dire des structures telles que les lasers qui sont là pour intercepter les missiles, par exemple, et qui pourraient servir au programme *Star Wars*. Nous sommes tout à fait contre le déploiement de ces structures.

En ce qui concerne la recherche fondamentale, il est évident qu'une recherche peut être faite à des fins militaires et pacifiques. Cependant, il est très difficile de dire à quoi servira cette recherche. Par contre, la NASA a créé l'ordinateur qui servira à ce programme. Servira-t-il à des fins militaires ou pacifiques? Tout ce que nous savons, c'est qu'aujourd'hui il sert à des fins pacifiques. Il est certain que dans la recherche fondamentale, on ne peut pas distinguer si c'est militaire ou non. Cependant, lorsqu'il s'agit de développement et de déploiement de

[Translation]

administrateurs qui ne sont là que pour agencer les chiffres.

Le président: Merci beaucoup.

Mrs. Duplessis, if you please.

Mrs. Duplessis: Thank you, Mr. Chairman.

You mentioned at the beginning that the space agency would interface between the government, industry and the universities. Do you also feel that the funds the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada will spend on space research should be allocated by the Canadian Space Agency?

Mr. Desharnais: Indeed, since—

Mrs. Duplessis: As far as you are concerned.

Mr. Desharnais: —the space agency would be the one to know of the research being done and of the plans of the space program management. If we proceeded in this way, we would avoid duplication and we would give the program a national scope. We would thus avoid going off in different directions; we would stick to the national plan agreed upon within the aerospace development agency.

Mrs. Duplessis: My second question is on the NASA program. How do you define the use of space for military purposes? In the case of basic research, you know perfectly well that it is almost impossible to make the distinction and that it is very difficult to see what this research will lead. Truth to tell, it will be very difficult for the Canadians working on this program to know if the platform will be used or not for military purposes. It is indeed difficult to make the distinction. I would therefore like you to comment on the use of this platform.

Mr. Desharnais: From a military point of view, it is mainly a matter of deployment, of putting structures in place.

Mrs. Duplessis: Really!

Mr. Desharnais: What we reject is the deployment of military equipment in space, that is of lasers, for instance, that would intercept missiles and might be used for the *Star Wars* program. We are definitely against the deployment of such equipment.

As for basic research, obviously research can be done for military and peaceful purposes. In the present case, it is very difficult to decide for what purpose this research will be used. For instance, NASA developed a computer that will be used for this program. Will it be used for military or peaceful purposes? All we can say is that for the time being, it will be used for peaceful purposes. Obviously, in basic research, it is difficult to make a distinction and say that its use will or will not be military. Nevertheless, as far as the development and deployment of

[Texte]

structures qui servent à des fins militaires, on est contre la participation canadienne.

Mme Duplessis: Jusqu'à maintenant, il n'est pas prouvé que ce soit une utilisation militaire, mais advenant qu'un jour on s'aperçoive qu'il sert à cette fin, vous iriez jusqu'à recommander le retrait total du Canada à ce moment-là?

M. Desharnais: Eh bien, j'imagine que les communautés européennes iraient dans cette direction-là et le Canada pourrait se joindre avec elles pour développer un nouveau programme spatial.

Mme Duplessis: Ce sont les questions que j'avais à poser. Merci.

The Chairman: Just on that point, would you find any difficulty at all with the station being used as a platform for surveillance and verification?

Mr. Desharnais: I personally do not feel any objection to that.

Mr. Halliday: My questions regarding the military use have been answered. I wanted, though, to make a comment and congratulate our witness on his mandate point 2 regarding the rolling 10-year plan. I think that is an excellent idea to try to get partisan politics out of the planning of our space agency's work, and I hope that our committee, when we come up with our report, will advocate something of that nature that will try to eliminate the involvement of politics.

I will just go on to a question that is a bit of a devil's advocate question in a way. Items 3 and 4 under your mandate points both ask for administrative support for the industry and technical and research support for the industry. I am not sure what is left for the industry to do itself. Obviously, there is—I realize that—but I wonder to what extent you want the space agency to be involved. Do you want them to have just some expertise, enough to co-ordinate what is going on in the industry, or do you want them to be actually having in-house research that will give them that degree of expertise and capability?

Mr. Desharnais: The point we were stressing was especially to have the expertise. It is not necessary that they perform the work per se. It is like, for example, we also mentioned that it should represent the Canadian manufacturing sector on the international level. It does not mean to sell the product, but rather to go out and say, we have a product, I will show you who is the resource person to discuss with. In the same manner, the agency should serve as a support. In other words, it should serve as a resource centre for the administration of the companies for the research and should also serve as a resource centre for technical things.

• 1035

Since it would be co-ordinating the research, most of the research would also be sent to the agency; therefore, applications that have already been researched, or have

[Traduction]

structures that can have a military purpose are concerned, we oppose Canadian participation.

Mrs. Duplessis: Up until now, we have no proof of a military purpose, but should we in the future realize that this will be the case, would you go so far as to recommend that Canada withdraw completely?

Mr. Desharnais: Well, I should imagine that the European Community would do so, and Canada could join with the Europeans in developing a new space program.

Mrs. Duplessis: Those were my questions. Thank you.

Le président: A ce sujet, est-ce que vous vous opposeriez à ce que la station serve de plate-forme de surveillance et de vérification?

M. Desharnais: Personnellement, je n'y ai aucune objection.

M. Halliday: On a déjà répondu à mes questions sur les fins militaires. Je voulais cependant féliciter notre témoin sur le deuxième point de son exposé, un plan ferme de dix ans. Ce serait là à mon avis une excellente façon d'essayer d'éviter l'ingérence politique dans la planification du travail de notre agence spatiale et j'ose espérer que notre Comité, dans la formulation de son rapport, préconisera quelque chose de semblable.

J'aimerais maintenant en quelque sorte me faire l'avocat du diable. Aux points 3 et 4 de votre exposé, vous recommandez d'accorder à l'industrie un appui administratif et technique et sur le plan de la recherche. Resterait-il quelque chose à faire à l'industrie elle-même? Manifestement, oui—je m'en rends compte—mais je me demande quel rôle vous voulez voir assumer par l'agence spatiale. Y voyez-vous simplement la compétence suffisante pour coordonner ce qui se passe dans l'industrie ou voulez-vous que l'agence ait des capacités de recherche maison qui lui confèrent un certain niveau de spécialisation et de compétence?

M. Desharnais: Nous voulions surtout souligner la nécessité de posséder la spécialisation. Il n'est pas nécessaire que le travail comme tel se fasse à l'agence. C'est un peu la même chose que lorsque nous mentionnons qu'il faudrait que le secteur canadien de la fabrication soit représenté au niveau international par l'entremise de l'agence. Cela ne signifie pas qu'il faudrait vendre le produit, mais plutôt que l'on pourrait dire voici, nous avons un produit, je vous dirai à qui vous adresser pour en discuter. De la même façon, l'agence devrait nous servir de soutien. En d'autres termes, elle servirait de centre de ressources pour la gestion des compagnies de recherche et devrait aussi servir de centre de ressources au niveau technique.

Puisqu'elle coordonnerait les recherches, la majorité de celles-ci seraient orientées vers l'Agence; donc, les demandes qui ont déjà fait l'objet de recherches ou de

[Text]

already been developed, could be swapped through the agency. That is where it could serve as a support in technical and research.

M. Ricard: Monsieur Desharnais, je vous remercie d'avoir accepté de comparaître devant le Comité. Je m'excuse d'être en retard, mais je vais capter assez vite car je suis ingénieur en électricité et je pense que nous sommes sur la même longueur d'onde.

J'aimerais que vous me parliez un peu du financement à même les fonds publics. À l'item no 5, vous dites que:

Le financement du programme social est d'intérêt national. Le financement du projet devrait venir de fonds publics.

Que voulez-vous dire par cela?

M. Desharnais: Ce que nous voulons dire c'est qu'en ce qui a trait au déploiement de structures dans l'espace et à la technologie spatiale, il y a présentement les grosses applications. Ce sont surtout des applications de recherche, des applications scientifiques; aucune compagnie ne pourrait en assumer seule les coûts. Cela devrait être une responsabilité nationale, afin qu'un jour, l'espace puisse devenir un véhicule économique et que le Canada puisse vivre entièrement de constructions spatiales ou autres. Il faut progresser du point A au point B. À vrai dire, pour rendre au point B, ça va prendre des fonds publics.

M. Ricard: Oui, mais on les percevrait comment? Est-ce que c'est le gouvernement qui percevrait ces fonds-là sous forme de taxe pour les remettre à l'Agence?

M. Desharnais: En fin de compte, si on regarde le Programme spatial américain de la NASA, la NASA est financée à même les fonds publics.

Comment la NASA compte-elle financer la station orbitale? C'est à même les fonds publics. Donc, pour ce qui est de la collaboration canadienne à la station orbitale, on pourrait se baser sur le modèle américain et financer ce projet à même les fonds publics.

M. Ricard: J'ai lu vite votre texte, mais j'y ai vu, à un moment donné, que vous étiez en faveur de la participation du Canada à la station spatiale pour autant qu'on s'en serve à des fins non militaires. Vous avez présenté tantôt—je pense que c'est à M^{me} Duplessis—vos vues en ce qui concerne le déploiement d'armements ou d'équipement d'armements.

En fin de semaine dernière, j'ai assisté à une conférence interparlementaire Canada-États-Unis à Vancouver, où nous avons discuté de la station spatiale. Les les Américains ont été en mesure de nous garantir qu'il n'y aurait pas d'études à des fins militaires ou à déploiement militaire qui seraient faites à la station spatiale. si je comprends bien votre texte cela veut-il dire qu'on devrait se retirer de ce programme et de consacrer notre argent ou nos efforts ailleurs?

M. Desharnais: Est-ce qu'on parle d'études ou de déploiement?

[Translation]

développement pourraient s'échanger via l'Agence. Voilà où elle pourrait jouer un rôle de soutien au niveau technique et au niveau de la recherche.

Mr. Ricard: Mr. Desharnais, thank you for having accepted to appear before the committee. I am sorry we are running late, but I will catch on rather quickly as I am an engineer in electricity and I think we are on the same wavelength.

I would like to hear a bit more from you about direct public funding. In number five you say that:

The funding of the social program is of national interest. The funding for the project should be public.

What do you mean by that?

Mr. Desharnais: What we mean is that concerning the deployment of structures in space and space technology, we presently have broader applications. These are mainly research and scientific applications. No company can be expected to fund the whole thing itself. That should be a national responsibility so that one day, space may become an economic vehicle and Canada might be able to make a living entirely from construction in space or other things like that. We will have to go from point A to point B. Actually, to get to point B, it will take public funds.

Mr. Ricard: Yes, but where will we get them? Is it the government that is going to have to collect those funds as a tax and then simply hand them to the agency?

Mr. Desharnais: Finally, if you look at the American space program and NASA, NASA is publicly funded.

How is NASA going to fund the orbital station? Directly from public funds. So, as far as Canadian co-operation in the orbital station is concerned, we could use the American model and use public funding.

Mr. Ricard: I read your text very quickly, but at one point I did see that you were in favour of Canada's participation in the space station as long as it is being used for non-military ends. A little earlier you presented, I think it was to Mrs. Duplessis, your views concerning the deployment of arms or arms-related equipment.

Last week, I was at a Canada-U.S. interparliamentary conference in Vancouver where the space station was discussed. The Americans were in a position to guarantee that the space station would not be used for any military studies or deployments. If I read your text correctly, does that mean that we should get out of that program and put our money or our efforts elsewhere?

Mr. Desharnais: Are we talking studies or deployment?

[Texte]

M. Ricard: Écoutez! Évidemment c'est un projet qui est secret. On ne nous dévoilera certes pas tous les détails, mais j'ai demandé qu'on nous garantisse qu'il n'y aurait pas de participation canadienne à des stratégies militaires quelles qu'elles soient. Et on n'a pas pu me garantir cela. On n'a pas pu me dire si vraiment on ne participerait pas à des fins militaires. C'est ce que voulions effectivement savoir. Donc, si on ne peut nous donner cette garantie cela veut dire que les appareils que le Canada pourrait placer sur cette station-là pourraient servir à des fins militaires.

Si je comprends bien votre texte, est-ce que cela veut dire qu'on devrait se retirer de ce programme?

M. Desharnais: Il devrait y avoir certaines réticences à y participer.

M. Ricard: À moment-là, à quoi accorderions-nous la priorité?

M. Desharnais: J'imagine, en fin de compte, que l'Agence spatiale européenne craint également que l'espace soit militarisée. Elle craint également que la station orbitale soit utilisée à des fins militaires. Advenant que les Européens se retirent du programme, je pense que le Canada pourrait s'associer avec eux pour développer son propre programme. Cela pourrait peut-être se faire en collaboration avec d'autres pays tels le Japon, la Chine ou même l'Union soviétique.

• 1040

M. Ricard: On devrait mettre l'emphasis sur une collaboration plus grande avec les autres pays qui participent ou qui font de la recherche spatiale.

M. Desharnais: C'est ça. En fin de compte, si on considère les coûts et les efforts relatifs à un tel programme il n'y a pas un seul pays, au monde, qui peut se permettre de les assumer seul.

M. Ricard: Non.

M. Desharnais: Cela a peut-être l'air utopique, mais prenons, à titre d'exemple la série américaine, *Star Trek*. Il est clair que le producteur a vu une collaboration internationale dans le développement de l'espace. Il y a vu la collaboration des Soviétiques, des Américains, des Japonais, et ainsi de suite. Donc, je crois que c'est dans cette optique qu'il nous faut voir la collaboration internationale. Éliminer toutes fins militaires à l'intérieur du développement spatial inciterait tous les pays à y participer. On y ferait donc de la recherche fondamentale, qui servirait, dans le futur, au déploiement de structures dans l'espace. Il ne serait donc plus question des États-Unis qui veulent battre les Russes sur leur missile intercontinental et tout cela.

M. Ricard: Oui, je comprends.

M. Desharnais: On a analysé le problème de façon à promouvoir la participation internationale: tout le monde travaille au développement de l'espace et ce, sans distinction d'origine ou de race. Cela nous permettra de développer plus rapidement l'espace et d'atteindre de meilleurs objectifs.

[Traduction]

Mr. Ricard: Listen! Of course the whole project is secret. They cannot give us all the details, but I did ask for a guarantee that there would be no Canadian participation in military strategy, whatever it might be. And I could not be guaranteed that. They could not tell me whether we really would not be getting into military activities. That is what we actually wanted to know. So if we cannot be given that guarantee it means that the equipment Canada might place on that platform might be used for military ends.

If I understand your text correctly, does that mean that we should get out of that program?

Mr. Desharnais: We should certainly hesitate.

Mr. Ricard: So where would be put our priority, then?

Mr. Desharnais: Finally, I imagine that the European space agency is also afraid that space might be militarized. It is fears that the space station will be used for military purposes. If the Europeans were to withdraw from the program, I think that Canada could probably work with them to develop its own program. This could be done in co-operation with other countries such as Japan, China or even the U.S.S.R.

Mr. Ricard: We should therefore be putting the emphasis on greater co-operation with other countries already participating or conducting space research.

Mr. Desharnais: Yes, that is correct. In the end, if you consider the cost or the effort required to develop such a program, there is no one country in the world that can afford to do it alone.

Mr. Ricard: No.

Mr. Desharnais: It may sound a little utopic, but let us just take the example of the American television series, *Star Trek*. The producer of that series clearly envisaged international co-operation in space development—co-operation between the Soviets, the Americans, the Japanese, etc. So, I think it is in this respect that we have to consider international co-operation. By eliminating the military aspect of space development, we would be encouraging all countries to participate. We could, as a result, conduct basic research in space—research which would be used in the future to deploy structures in space. It would not longer be a question of the United States wanting to beat the Russians with their intercontinental missile, and that sort of thing.

Mr. Ricard: Yes, I see.

Mr. Desharnais: We have analyzed the problem in order to see how international participation could be promoted. The answer is for everyone to work together in space development, without distinction of origin or race. This will allow us to develop space more quickly and to meet better objectives.

[Text]

M. Ricard: D'accord. Monsieur le président, j'aimerais revenir à la question posée par mon collègue, M. Daubney, tantôt, concernant la localisation de l'agence spatiale. Vous nous avez dit n'y voir aucune objection à ce qu'elle soit située à Montréal. Je dois dire que je ne suis pas contre l'idée parce que je représente une circonscription de la région de Montréal et que mes commettants me posent souvent la question. Mais il n'en demeure pas moins, qu'une agence spatiale, est toujours située près de l'endroit où les décisions sont prises. Donc, dans notre cas, il faudrait qu'elle soit dans la région d'Ottawa. Qu'est-ce qui vous fait dire qu'elle pourrait être située à l'extérieur ou loin d'où les décisions sont prises?

M. Desharnais: Comme vous le savez, la NASA n'est pas située juste à Washington. Il y a des satellites de la NASA un peu partout: il y en a à Houston, à Cap Canaveral, etc.; c'est un peu déployé par tout. Je ne crois pas que le centre nerveux de la NASA soit situé à Washington. Est-il vraiment nécessaire que l'agence soit située soit juste à côté de l'édifice où se prennent toutes les décisions politiques si on veut dissocier le programme spatial canadien de la politique canadienne? En fin de compte, on ne veut pas que les politiciens interviennent comme tels dans le développement de l'agence spatiale parce qu'il y a quand même des questions d'intérêt national et des questions aussi qui peuvent être analysées par des experts. Certains politiciens peuvent être experts en la matière mais d'autres ne le sont pas. Qui nous dit que les politiciens qui seront responsables du programme spatial seront des experts en la matière? Donc, en dissociant l'agence spatiale du milieu politique, en faisant une distinction entre les deux villes, cela permettrait de ne pas avoir un contrôle politique sur le rôle de l'agence spatiale.

Le rôle politique, en fin de compte, serait l'adoption des principes directeurs et des fonds budgétaires pour le développement des projets.

M. Ricard: Merci.

The Chairman: Thank you very much, Mr. Ricard. Mr. Desharnais, I think one of the things you need to give a little thought to, and we will struggle with this one too, is how the agency should report to Parliament. You have to kind of understand the instruments of government a little bit in order to thread that needle. But it is very difficult for an agency to report directly to Parliament. Even the Auditor General, who I suspect is the only instrument that really does that in theory, does not really report to Parliament. He never appears in the Chamber to talk to us. So give that a little thought, if you would. The mechanism at the moment is that all agencies and Crown corporations report through a certain Minister.

[Translation]

Mr. Ricard: Fine, thank you. Mr. Chairman, I would like to come back to a question raised earlier by my colleague, Mr. Daubney, regarding the location of the space agency. You said you would have no objection to its being located in Montreal. I must say that I am certainly not against the idea, since I represent a Montreal area riding and my constituents often ask me that question. But the fact remains that space agencies are always located close to the place where decisions are being made. In our case, such an agency would obviously be located in the Ottawa region. Why do you think it could be located someplace other than where decisions are being made?

Mr. Desharnais: Well, as you know, NASA is not only located in Washington. There are NASA satellites in a number of places: Houston, Cape Canaveral, etc.; it has offices scattered all over the place. I do not really think that NASA's nerve centre is located in Washington. Is it really necessary for an agency such as this to be located right beside the building where the political decisions are being made, particularly if we want to keep the Canadian space program and politics completely separate? In the final analysis, we do not really want politicians to intervene directly in things like the development of a space agency, because even though there may be national issues involved, there are also issues that can be analyzed by experts. Some politicians may be experts in this area, but others certainly are not. Who is going to guarantee us that politicians responsible for the space program will in fact be experts? So, by keeping politics and the space agency completely separate, and by keeping the two cities completely separate, we will avoid the possibility of political control over the role of the space agency.

The only political role is really to set out the guiding principles and approve funding for project development.

Mr. Ricard: Thank you.

Le président: Merci beaucoup, monsieur Ricard. Monsieur Desharnais, je pense qu'il y a une chose en particulier à laquelle il faut songer, et nous, de notre côté, allons essayer d'y trouver une solution, et c'est comment cette agence pourrait rendre compte devant le Parlement. Il faut au départ une certaine connaissance de l'appareil gouvernemental pour aborder ce problème-là. Mais il est très difficile de faire en sorte qu'une agence puisse rendre compte directement au Parlement. Même le vérificateur général, qui est sans doute le seul qui le fasse, du moins en théorie, ne lui rend pas vraiment compte directement. Il ne vient jamais nous adresser la parole à la Chambre des communes. Donc, il faudrait peut-être que vous y songiez. Selon le mécanisme actuel, toutes les agences et sociétés de la Couronne relèvent d'un certain ministre.

If there are no further questions, we will adjourn for five minutes, or until or next witness arrives.

Si vous n'avez plus de questions, nous allons prendre une pause de cinq minutes ou plus, en attendant l'arrivée du témoin suivant.

[Texte]

[Traduction]

• 1046

• 1052

The Chairman: The Chair recognizes a quorum. I think we should get started again.

Mr. Bérubé, we very much want to welcome you here. The committee is now in the final phases of a study of our national space research program, so we very much want to welcome you here. I hope you will tell us something about your firm—its role in space or space technology, space research—and any direction you might want to give to the committee on anything relating to space.

M. Jean-Noël Bérubé (vice-président au marketing, Bomem Inc.): Merci de m'avoir invité à parler devant votre Comité. Comme je suis à Québec, je vais me permettre de parler français.

Je suis vice-président au marketing à Bomem Inc., qui est situé ici, dans la ville de Québec. Nous avons une centaine d'employés avec un réseau de vente au niveau mondial.

Bomem est un manufacturier de spectromètres que je pourrais qualifier de haute performance, de spectromètres infrarouges dont le principal marché se situe les laboratoires de chimie et chimie analytique, et aussi de physique moléculaire. Cette technologie-là a été utilisée depuis au moins une bonne dizaine d'années par le gouvernement canadien, Environnement Canada entre autres, pour faire des études dans la haute atmosphère sur la couche d'ozone, en particulier, sur l'effet des fluocarbones sur la couche d'ozone et, par la suite, elle a été reprise par différents organismes américains, principalement, dont un est le CMA, *Chemistry Manufacturers Association* qui est à Washington, et aussi le gouvernement américain, surtout par le biais de l'Université de Denver. Il y a un groupe de l'Université de Denver qui est très fort dans ce domaine.

Bomem a été impliqué dans ces études de la haute atmosphère avec la NASA, entre autres, via le centre de recherche près de Washington, *Goddard Space Flight Center*. Et tout dernièrement, Bomem a eu une entente de partage de technologie avec une compagnie qui est située en Californie et qui s'appelle le SBRC, *Santa Barbara Research Center*, laquelle est impliquée aussi dans les applications spatiales infrarouges. Ceci est également en collaboration avec l'Université de Wisconsin, le campus de Madison, et NOAA de Boulder, en Colorado.

• 1100

Et tout cela dans le but de placer cette technologie en spectroscopie de Bomem dans l'espace, éventuellement. Disons qu'avec les problèmes que la navette spatiale a eus dernièrement, cela a ralenti beaucoup de chose. Mais en tout cas, on a encore bon espoir que ça ait lieu un jour. D'ailleurs il y a eu des expériences qui ont été faites dernièrement grâce à un U2, un avion de reconnaissance

Le président: Nous avons le quorum. Nous reprenons la séance.

Monsieur Bérubé, nous vous souhaitons la bienvenue ici. Le Comité a presque terminé l'étude de son programme sur la recherche spatiale. J'espère que vous pourrez nous parler de votre firme, son rôle en matière de recherche et de technologie de l'espace et que vous pourrez peut-être également conseiller le Comité sur toutes les questions spatiales.

Mr. Jean-Noël Bérubé (Vice-President, Marketing, Bomem Inc.): Thank you for inviting me to speak in front of the committee. Since I am in Quebec, I will be speaking French, if you do not mind.

I am Vice-President, Marketing at Bomem Inc., which is located in Quebec City. We employ 100 people and have a sales network throughout the world.

Bomem is a manufacturer of what I would call high performance spectrometers, infrared spectrometers, which is especially used in chemistry and analytical chemistry as well as molecular physics labs. This technology has been used for at least the last ten years by the Canadian government, Environment Canada amongst others, for its high atmospheric research on the ozone layer in particular and on the effect of fluocarbons on the ozone layer. This study was later taken up by a different American organization, namely the CMA, *Chemistry Manufacturers Association*, in Washington and also the American government, mainly through the research group at the University of Denver, which is very well versed in this field.

Bomem participated in high atmospheric research with NASA through the Goddard Space Flight Center, a research centre near Washington. Very recently Bomem concluded a technology-sharing agreement with a California company, the SBRC, *Santa Barbara Research Center*, which is also working in the field of infrared spatial applications. This is also in co-operation with the Madison Campus of the University of Wisconsin and NOAA in Boulder, Colorado.

And the purpose of all this is to put Bomem's spectroscopy technology in space, eventually. The recent problems of the space shuttle have slowed things down considerably. But in any case, we are hopeful that it will happen one day. Experiments were done recently with a U2, a reconnaissance airplane, on which I have a report here written by the University of Wisconsin.

[Text]

dont j'ai un rapport ici et qui a été écrit par l'Université de Wisconsin.

Donc, avec la situation actuelle du gouvernement canadien, on sait que les subventions sont de plus en plus difficiles à obtenir. Il y a des coupures de ce côté-là, ce qui d'une certaine façon, est une bonne chose, parce que ça ne sert à rien d'encourager les entreprises ou les organisations qui ont des problèmes ou qui ont besoin de subventions pour survivre. Mais quand même, j'aimerais, lorsque le gouvernement canadien donne des contrats à des compagnies comme la mienne, comme la nôtre, que l'on pense d'essayer d'orienter ces contrats spéciaux, ces projets spéciaux, de telle sorte que ce projet ne soit pas seulement un projet *one shot*, si je peux utiliser cette expression-là. Ce qu'il faudrait, c'est que le gouvernement essaye de formuler des spécifications pour les produits dont on a besoin, de telle sorte que ces produits-là soient commercialisables par la suite.

J'ai eu un exemple dernièrement avec le ministère de la Défense nationale quand on a eu un contrat pour adapter, si vous voulez, un de nos produits pour une application plus ou moins spéciale, d'une certaine façon, mais aussi pour laquelle nous, de notre côté, on voyait un marché beaucoup plus vaste que seulement que cette application-là. On a eu beaucoup de difficulté même en disant aux gens en place, on va vous donner des royautés, il n'y a pas de problème! On a été très francs, très ouverts sur toute la question. Mais malgré tout ça, on a de la difficulté à avoir des projets avec une envergure qui est un peu plus grande que celle d'un projet *one shot*.

Une organisation comme la mienne, exporte environ 80, à 90 p. 100 de ce qu'on fait à l'extérieur du pays. On a donc une ouverture d'esprit sur les applications technologiques, et on a des problèmes avec la façon dont sont attribuées les subventions. C'est une chose à laquelle le gouvernement devrait être plus sensibilisé. À mon avis, cela ne leur coûterait pas plus cher et cela leur donnerait probablement des produits plus versatiles, d'une certaine façon, et des produits que les compagnies appuieraient plus facilement par la suite, surtout si on en vend plusieurs unités.

• 1105

On voit cela assez souvent aux États-Unis. Le gouvernement américain dit qu'il ne subventionne jamais les compagnies privées, mais, d'un autre côté, il leur accorde des contrats ayant des débouchés commerciaux.

Je vous remercie. Si vous avez des questions. . .

The Chairman: Thank you very much. I am wondering if you could tell us a bit about the ownership of your company and its leadership.

Mr. Bérubé: Bomem is totally Canadian. It is a privately controlled organization, and basically it is owned by four people. Also, just recently we had *SPEQ*, la *Société de placement dans l'entreprise québécoise*, which we did with our employees last summer. It was a very good thing, I think, to get our employees involved, to get their participation and their interest in our organization.

[Translation]

So we know that in the present situation, it is increasingly difficult to get grants from the Canadian government. Cuts are being made there, which in a way is a good thing, because it is no use encouraging businesses or organizations that have problems or need grants to survive. Even so, when the Canadian government gives contracts to companies like mine, like ours, I would like it to try to orient these special contracts, these special projects, so that it is not just a one-shot deal, so to speak. The government should try to formulate specifications for the products it needs so that these products could be marketed later.

I have a recent example where the Department of National Defence had a contract to adapt, if you will, one of our products in a certain way for a more or less specialized application. However, we saw a much broader market than just that application. We had a great deal of difficulty even though we told the people there that they would be given royalties and there would be no problem! We were very frank, very open on the whole subject. But despite all that, we have trouble getting projects that are bigger than a one-shot deal.

An organization like mine exports around 80% to 90% of what it manufactures. So we are open-minded about technological applications and we have problems with the way grants are awarded. It is something the government should be more aware of. In my opinion, it would not cost them more and it would probably give them more versatile products, in a way, products that companies would support more easily later, especially if many are sold.

We see this fairly frequently in the United States. The American government says it never subsidizes private companies, but on the other hand, it gives them contracts that result in commercial opportunities.

Thank you. If you have questions. . .

Le président: Merci beaucoup. Je me demande si vous pourriez nous informer un peu sur les propriétaires et les directeurs de votre entreprise.

M. Bérubé: Bomem est une société entièrement canadienne. C'est une société privée, dont quatre personnes possèdent presque toutes les actions. L'été dernier, la Société de placement dans l'entreprise québécoise (SPEQ) a aidé nos employés à participer. À mon avis, c'était une excellente initiative que de faire participer nos employés.

[Texte]

The Chairman: So your company does not trade on any of the stock exchanges. And there is no public issue of shares.

Mr. Bérubé: Not yet. That may come, but not yet.

Le président: Madame Duplessis, s'il vous plaît.

Mme Duplessis: Merci, monsieur le président.

Monsieur Bérubé, nous sommes bien contents que vous soyez venu nous rencontrer pour nous donner le point de vue d'une petite industrie qui essaie de participer, un tant soit peu, à la recherche spatiale et qui tente de faire sa niche, selon l'expression anglaise.

M. Bérubé: Exactement. Nous voulons notre part du gâteau.

Mme Duplessis: Vous dites que vous êtes impliqués avec la NASA. J'aimerais savoir de quelle façon vous vous y êtes pris. Est-ce la NASA qui a découvert que vous fabriquiez des spectromètres infrarouges et qui est venue vous voir ou si c'est vous qui avez offert vos services à la NASA?

M. Bérubé: Notre interaction avec la NASA date d'assez longtemps. On a commencé à travailler avec eux vers 1977, au moment où la compagnie avait cinq employés; aujourd'hui, on est 120. La NASA est venue chez nous parce qu'elle n'avait pas le choix.

Mme Duplessis: Vous étiez les seuls, à ce moment-là, à vous intéresser. . .

M. Bérubé: On avait une technologie qui correspondait à leurs besoins. Il ne faut pas se le cacher: les Américains. . . Nous, on exporte un produit standard, un produit qu'on fabrique non pas de façon routinière, mais presque. On exporte aussi un peu de recherche et de développement, de l'ingénierie. On a cependant énormément de difficulté à exporter de l'ingénierie. Cela s'exporte très mal parce que les gouvernements extérieurs se disent: Il vaut mieux investir pour développer cette technologie-là chez nous, même si cela nous coûte deux ou trois fois plus cher; de cette façon, il va nous rester une certaine technologie; si nous accordons un contrat à une firme canadienne, ce sera plus difficile. En tout cas, c'est mon interprétation en tant que représentant d'une PME. La situation est peut-être différente pour une grande entreprise comme Spar.

• 1110

Mme Duplessis: Avez-vous des recommandations à faire au gouvernement canadien? Que pourrait faire le gouvernement pour aider une petite industrie comme la vôtre?

M. Bérubé: C'est un peu ce point-là que je voudrais faire valoir. Actuellement, les subventions des gouvernements canadien et québécois sont plus difficiles à obtenir, surtout celles du gouvernement canadien. Les gouvernements ont des budgets beaucoup plus restreints. S'ils pouvaient couper certains postes de fonctionnaires

[Traduction]

Le président: Donc les actions de votre compagnie ne sont pas échangées à la bourse. Il n'y a pas d'émission publique d'actions.

M. Bérubé: Non, pas encore. Cela pourrait arriver, mais ce n'est pas encore le cas.

The Chairman: Mrs. Duplessis, please.

Mrs. Duplessis: Thank you, Mr. Chairman.

Mr. Bérubé, we are very glad that you came to meet us to give the point of view of a small industry trying to participate, albeit in a small way, in space research, and to find its niche.

Mr. Bérubé: Exactly. We want a piece of the action.

Mrs. Duplessis: You say that you are involved with NASA. I would like to know how you went about it. Did NASA find out that you were making infra-red spectrometers and approach you, or did you offer NASA your services?

Mr. Bérubé: We have been involved with NASA for quite some time. We started to work with them around 1977, when the company had five employees; today we have 120. NASA came to us because it had no choice.

Mrs. Duplessis: You were at that time the only ones doing. . .

Mr. Bérubé: We had a technology that met their needs. Let's not fool ourselves, the Americans. . . we export a standard product, not mass-produced, but almost. We also export some research and development, engineering. Nevertheless, we have tremendous difficulty exporting engineering. It is very hard to export that because foreign governments tell us that it is better for them to invest to develop the technology at home, even though it costs twice or three times as much. In that way, they at least have some technology, whereas if they gave a contract to a Canadian firm, that would be more difficult. In any case, that is how I interpret it as a small business man. The situation may be different for a big company like Spar.

Mrs. Duplessis: Do you have any recommendations to make to the Canadian government? What could the government do to help a small industry like yours?

Mr. Bérubé: That is sort of what I was getting at. It is now harder to get grants from the Canadian and Quebec governments, especially the Canadian government. Their budgets are much tighter. If they could cut the positions of some bureaucrats who administer the programs, that might be a good thing! Excuse me.

[Text]

qui s'en occupent, ce serait peut-être une bonne chose! Excusez-moi.

Mme Duplessis: Non, dites ce que vous pensez; il n'y a pas de problème.

M. Bérubé: Le gouvernement devrait davantage penser à des applications ou à des usages ultérieurs, pour d'autres usagers. On pourrait par la suite vendre cette technologie sur le marché mondial.

Mme Duplessis: J'ai une dernière question concernant une recommandation qui nous a été faite lors des audiences qu'on a tenues à Saskatoon. On nous disait qu'étant donné que les grosses compagnies comme Spar ont obtenu jusqu'à maintenant la plupart des subventions au niveau de la recherche spatiale, ces grandes compagnies devraient décider elles-mêmes d'accorder des sous-contracts à telle et telle compagnie. Comment voyez-vous cela? Pensez-vous que c'est une bonne suggestion?

M. Bérubé: Je peux vous faire part d'un cas pratique qu'on a vécu à Bomem. On a été impliqués dans un projet via la Centre spatial canadien du Conseil national de recherches du Canada, qui avait donné un contrat à la compagnie SED Systems de Saskatoon. SED nous a donné sous-constrat pour construire le coeur d'un spectromètre très spécialisé dans le cadre du projet WAMDII—*wide angle Michelson doppler imaging interferometer*. Encore là, Bomem avait une certaine technologie. Je dois vous dire que si on a obtenu ce sous-contrat, c'est grâce au Conseil national de recherches a plus ou moins forcé. . .

Mme Duplessis: C'est le Conseil qui a recommandé qu'on vous l'octroie?

M. Bérubé: Il a recommandé très fortement qu'on demande à Bomem de faire partie de l'équipe.

Mme Duplessis: Donc, vous ne recommanderiez pas que les grosses compagnies prennent elles-mêmes les décisions.

M. Bérubé: Si je me base sur cet exemple-là. . .

Mme Duplessis: Sans cela, vous n'auriez pas travaillé pour. . .

M. Bérubé: Peut-être pas.

Mme Duplessis: Merci, monsieur le président.

Le président: Merci. Monsieur Ricard.

M. Ricard: Merci, monsieur le président.

C'est important, ce que vous dites là. C'est le principe du *prime contractor*. Certaines compagnies sont en faveur de cela alors que d'autres le sont moins ou même totalement contre. Mais il y a une raison pour laquelle il y a un *prime contractor*. J'aimerais que vous me disiez ce que vous avez contre le *prime contractor*.

M. Bérubé: Je n'ai rien contre le *prime contractor*. Le projet avec SED dont je parlais tout à l'heure était un projet de l'ordre de cinq millions de dollars environ et, de cet argent, Bomem a eu de 300,000\$ à 400,000\$. Il est évident que Bomem n'avait pas les reins assez solides pour

[Translation]

Mrs. Duplessis: No, say what you think; there is no problem.

Mr. Bérubé: The government should think more of future applications or uses, for other users. The technology could then be sold on the world market.

Mrs. Duplessis: I have a final question on a recommendation made to us at the hearings in Saskatoon. We were told that since big companies like Spar have so far obtained most of the grants for space research, these big companies should themselves decide to award sub-contracts to such-and-such a company. How do you view that? Do you think that is a good suggestion?

Mr. Bérubé: I can tell you about a case in point at Bomem. We were involved in a project through the Canadian Space Centre of the National Research Council of Canada, which had awarded a contract to SED Systems of Saskatoon. SED awarded us a sub-contract to build the heart of a very specialized spectrometer as part of the WAMDII, *wide-angle Michelson doppler imaging interferometer* project. Here again, Bomem had some technology. I must tell you that the reason we obtained this sub-contract is because the National Research Council more or less forced. . .

Mrs. Duplessis: The Council recommended you get it?

Mr. Bérubé: It recommended very strongly that Bomem be asked to join the team.

Mrs. Duplessis: So you would not recommend that big companies make the decisions themselves.

Mr. Bérubé: Going by that example. . .

Mrs. Duplessis: Without that, you would not have worked for. . .

Mr. Bérubé: Maybe not.

Mrs. Duplessis: Thank you, Mr. Chairman.

The Chairman: Thank you, Mr. Ricard.

Mr. Ricard: Thank you, Mr. Chairman.

What you say there is important. It is the prime contractor principle. Some companies are in favour of it, while others are less so or even totally opposed. But there is a reason for having a prime contractor. I would like you to tell me what you have against the prime contractor?

Mr. Bérubé: I have nothing against the prime contractor. The SED project I just spoke of was for about \$5 million of which Bomem had \$300,000 to \$400,000. Obviously, Bomem was not strong enough to undertake a project like that. It worked out well in the end.

[Texte]

entreprendre un projet comme celui-là. Ce qui s'est passé est bien, en fin de compte.

[Traduction]

• 1115

M. Ricard: Le *prime contracting* a été imaginé pour qu'il y ait un coordonateur dans ces projets.

M. Bérubé: Exactement.

M. Ricard: Si ce n'est pas Spar qui le fait, ce sera quelqu'un d'autre ou un autre organisme. C'est pour coordonner toutes ces choses.

M. Bérubé: Exactement.

M. Ricard: Vous dites que vous faites des spectromètres infrarouges et que vous aimeriez que cela se traduise par du développement commercial lorsque le gouvernement canadien lancera des appels d'offres. Des spectromètres infrarouges, comment peut-on appliquer cela dans le commerce?

M. Bérubé: Vous parlez des applications?

M. Ricard: C'est ce que vous nous disiez tout à l'heure. Vous dites que vous aimeriez qu'il y ait une suite commerciale à vos projets. Voulez-vous commercialiser ce produit, le vendre sur le marché?

M. Bérubé: Nous sommes déjà sur ce marché. On le connaît bien, et on a réseau de distribution à l'échelle mondiale. On a même déjà vendu à la Chine. Si vous me permettez de passer un message politique, ce n'est qu'à l'Union soviétique qu'on n'a pas réussi à vendre, à cause de problèmes de permis d'exportation. Cela, c'est un autre *can of worms*. Donc, c'est un marché qu'on connaît. Nous avons communiqué avec le ministère de la Défense nationale en ce qui concerne cette application. On leur a dit que c'était une excellente idée, qu'on voyait telle ou telle application, et que si on pouvait la développer ensemble, on la vendrait ailleurs.

M. Ricard: Pour vous, l'aide gouvernementale, c'est pour vous ouvrir des portes sur le marché international.

M. Bérubé: Oui, et pour nous aider. Au lieu de faire un *one-shot deal*, on devrait essayer d'exporter par la suite, ce qui serait à l'avantage du gouvernement canadien.

M. Ricard: Vous avez dit qu'il était difficile d'exporter notre technologie aux États-Unis.

M. Bérubé: La technologie de recherche et de développement.

M. Ricard: Ne trouvez-vous pas qu'il vaut mieux que nous gardions notre technologie ici et que nous vendions un produit fini au lieu de vendre nos cerveaux?

M. Bérubé: Oui, mais est-ce qu'il est toujours possible de faire ainsi? Je suis bien d'accord qu'il vaut mieux vendre des produits, mais ce n'est pas toujours possible. Ici, il se fait de la recherche; il s'en fait aussi aux États-Unis. Au Canada, on a des technologies et des connaissances qui peuvent servir aux Américains ou à d'autres peuples. Alors, pourquoi ne pas être agressifs et essayer de...?

Mr. Ricard: The purpose of prime contracting is to have a co-ordinator for these projects.

Mr. Bérubé: Exactly.

Mr. Ricard: If Spar does not do it, someone else or some other agency will. The purpose is to co-ordinate all of these things.

Mr. Bérubé: Exactly.

Mr. Ricard: You say that you make infrared spectrometers and that you would like them to be developed commercially when the Canadian government calls for tenders. How can infrared spectrometers be used commercially?

Mr. Bérubé: Are you speaking of applications?

Mr. Ricard: That is what you were just telling us. You said that you would like your projects to have a commercial follow-up. Do you want to market this product, to sell it on the market?

Mr. Bérubé: We are already in this market. We know the market well and have a world-wide distribution network. We have even sold to China already. If you allow me to get political, the only country we have not sold to is the Soviet Union because of export permit problems. That is another can of worms. So we know the market. We contacted the Department of National Defence about this application. We told them that it was an excellent idea, that we saw particular applications and that if we could develop them together, they would sell elsewhere.

Mr. Ricard: For you, government assistance is meant to open doors to the international market.

Mr. Bérubé: Yes and to help us. Instead of a one-shot deal, we should try to export afterwards, which would be advantageous for the Canadian government.

Mr. Ricard: You said that it was difficult to export our technology to the United States.

Mr. Bérubé: Research and development technology.

Mr. Ricard: Do you not think it would be better to keep our technology here and to sell a finished product instead of our brain power?

Mr. Bérubé: Yes, but is it always possible to do that? I quite agree that it is better to sell products, but it is not always possible. Research is done here and also in the United States. In Canada, we have technology and knowledge that can be useful to the Americans or to other nations. So why not be aggressive and try to...?

[Text]

M. Ricard: J'aimerais vous poser une question sur votre administration. Vous faites de la recherche et du développement de nouveaux produits.

M. Bérubé: Le tiers des effectifs de la compagnie travaille à la recherche et au développement, soit à contrat soit à l'interne.

M. Ricard: Quel pourcentage de votre chiffre de ventes annuel investissez-vous dans la recherche et le développement?

M. Bérubé: Du point de vue interne, après les subventions, les contrats et tout cela, nous investissons de 8 à 10 p. 100 de nos ventes.

M. Ricard: Vous parlez de subventions. Est-ce des subventions du gouvernement fédéral ou du gouvernement provincial?

M. Bérubé: Surtout du gouvernement fédéral.

M. Ricard: Et le provincial?

M. Bérubé: Et lorsqu'il y en a. Comme je le disais tout à l'heure, si une compagnie veut vivre aujourd'hui seulement au moyen de subventions, c'est impossible, ce qui est une bonne chose d'ailleurs.

M. Ricard: Lorsque nous sommes allés à Toronto, on a parlé de subventions du gouvernement provincial à l'Université de Toronto. Il me semble que le gouvernement du Québec ne soit pas tellement impliqué à ce niveau. Pouvez-vous me renseigner là-dessus?

M. Bérubé: C'est exact. Je suis plus ou moins au courant de la situation en Ontario, mais je peux vous dire que l'implication du gouvernement du Québec est assez minime par rapport à l'implication du gouvernement fédéral.

M. Ricard: Il n'y a pas de programme connu, n'est-ce pas?

M. Bérubé: Très peu. Ils aident davantage au niveau du marketing.

M. Ricard: Le ministre sera ici cet après-midi. Je lui poserai la question.

M. Bérubé: Très bien.

M. Ricard: Merci, monsieur le président.

• 1120

The Chairman: Just on this last point with Mr. Ricard, are you a member of CATA?

Mr. Bérubé: No, we are not. What does it mean?

The Chairman: The Canadian Advanced Technology Association.

Mr. Bérubé: No, we are not.

The Chairman: They have appeared before our committee, I guess on two or three occasions, and have suggested that the high-technology companies should get away from grants and whatever support they would get

[Translation]

Mr. Ricard: I would like to ask you a question about your administration. You do research and development for new products.

Mr. Bérubé: A third of the company's employees works on research and development, either under contract or in-house.

Mr. Ricard: What percentage of your annual sales do you invest in research and development?

Mr. Bérubé: Internally, after grants, contract and all that, we invest 8% to 10% of our sales.

Mr. Ricard: You speak of grants. Are they federal or provincial?

Mr. Bérubé: Mainly from the federal government.

Mr. Ricard: And the provincial government?

Mr. Bérubé: When there are any. As I was just saying, it is impossible for a company to live today only on grants, and that is a good thing too.

Mr. Ricard: When we went to Toronto, we heard about provincial government grants to the University of Toronto. It seems to me that the Quebec government is not so involved in that. Can you fill me in?

Mr. Bérubé: That is right. I am more or less up on the situation in Ontario, but I can tell you that the Quebec government's involvement is quite small compared to the federal government's.

Mr. Ricard: There is no known program, is there?

Mr. Bérubé: Very little. They help more in terms of marketing.

Mr. Ricard: The Minister will be here this afternoon. I shall ask him the question.

Mr. Bérubé: Very well.

Mr. Ricard: Thank you, Mr. Chairman.

Le président: Au sujet de ce dernier échange avec M. Ricard, faites-vous partie du CATA?

M. Bérubé: Non. Que recouvre ce sigle?

Le président: Il s'agit de la *Canadian Advanced Technology Association*, Association canadienne des technologies de pointe.

M. Bérubé: Non, nous n'en faisons pas partie.

Le président: Cette organisation a comparu devant notre Comité à deux ou trois reprises, et a suggéré que les compagnies spécialisées en techniques de pointe ne devraient pas avoir recours à des subventions et que toute

[Texte]

from the central government would be through the tax pathway.

Mr. Bérubé: Right. But I would like to stress one point here. We are in the space technology as a spin-off; it is not our prime goal. But we have developed some technology commercially that has been shown to be of interest to the space science, the space industry.

Le président: Bonjour, monsieur Giroux, et bienvenue au Comité.

We welcome you. We are on a bit of a tight time frame at the moment, but we have about half an hour we can share with you and Mr. Bérubé.

We thank you for coming. We hope you will tell us a bit about your company and the presentation you would like to make to us. You might take 10 or 12 minutes to talk to us about some of your thoughts about research in space and the direction the Canadian space program should go, and then we could have a dialogue with you.

Mr. Jean-Luc Giroux (President, Gentec, Inc.): Okay, sir. I have a little brief here. It is all in French. I am sorry; next time I will try to—

The Chairman: That is okay.

Mr. Giroux: There are some good translators around.

M. Ricard: Pour une fois qu'on a la version française avant la version anglaise, on ne se chicanera certainement pas.

M. Giroux: Je suis d'accord avec vous, mais je n'osais pas le dire devant nos compatriotes canadiens.

Vous pourrez m'interrompre à n'importe quel moment pendant la lecture de mon mémoire car c'est non officiel. Il me fera plaisir de répondre à vos questions.

J'ai été un peu surpris, mais heureux, lorsqu'on a demandé à notre compagnie, Gentec Inc., de présenter un mémoire, premièrement, sur sa façon de voir la politique scientifique canadienne; deuxièmement, sur sa vision du programme spatial; et troisièmement, sur ce qu'elle pense du rôle de l'Agence spatiale, c'est-à-dire sur la façon dont elle devrait fonctionner et être administrée.

J'étais surpris parce que vous savez comme moi que plusieurs autres comités de toutes sortes en discutent beaucoup, tels le Conseil national des recherches; le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada; Sciences et technologie Canada; le Conseil canadien des universités; la CATA, à laquelle ma compagnie participe et dont je fais partie du conseil d'administration, et son *CATA National Advisory Council*; et, non le moindre, le *Prime Minister's Advisory Board on Science and Technology*, et j'en passe.

[Traduction]

aide qu'elle pourrait obtenir du gouvernement central devrait se faire par le truchement de dégrèvements fiscaux.

M. Bérubé: Oui. Cependant j'aimerais insister sur ceci: nous ne nous spécialisons pas surtout en technologie de l'espace et nos travaux en ce domaine ne font que découler de nos autres travaux. Cependant, nous avons mis au point certaines techniques qui ont une application commerciale et qui sont d'un certain intérêt pour l'industrie spatiale.

The Chairman: Good morning, Mr. Giroux, and welcome to the committee.

Nous vous souhaitons la bienvenue. Nous sommes un peu serrés pour le temps, mais nous disposons quand même d'une demi-heure que nous pourrions partager avec vous et M. Bérubé.

Nous vous remercions d'être venus. Nous espérons que vous nous parlerez de votre compagnie. Vous disposez de dix à douze minutes pour nous parler également de ce que vous pensez de la recherche spatiale, nous donner une idée de l'orientation que devrait prendre la Programme spatial canadien. Par la suite, nous pourrions dialoguer avec vous.

M. Jean-Luc Giroux (président, Gentec, Inc.): Très bien. J'ai préparé un bref mémoire tout en français, cependant. Je m'en excuse, la fois prochaine j'essaierai. . .

Le président: Très bien.

M. Giroux: Ce ne sont pas les bons traducteurs qui manquent.

Mr. Ricard: For once that we are getting the French version before the English version, we certainly won't argue.

Mr. Giroux: I agree with you, but I didn't like to say so in front of our Canadian counterparts.

You may interrupt me at any point while I'm reading my statement as it is not official. And I will gladly answer your questions.

I was somewhat surprised, though pleased, when our company, Gentec Inc., was asked to present a statement on its viewpoint of the Canadian spatial policy; the spatial program and the role of the Spatial Agency, that is, the way it should be run and managed.

I was surprised because, you know as well as I do, several other committees talk a lot about it, such as the National Research Council, the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada, Science and Technology Canada, the Canadian Universities Council, the Canadian Air Transport Association, by the way, my company works with that group and I sit on its board, along with its Advisory Council, and last but not least, the Prime Minister's Advisory Board on Science and Technology, and more.

[Text]

J'étais heureux parce que, comme entrepreneur et président copropriétaire d'une PME, j'ai devant moi un groupe important qui écoute mon opinion. Le point que je veux faire ressortir en politique scientifique est la participation de la PME dans le domaine scientifique.

Je regarde ce qui s'est passé et je constate que si plusieurs PME existent en haute technologie, c'est grâce à certaines aides gouvernementales. Par exemple, dans la région de Québec, on a Gentec et Bomen qui sont deux *spin-off* du Centre de recherche de Valcartier. Nous vous en remercions. Dans le reste du Canada, on a, par exemple, Lumonics, Microtel, MacDonald Dettwiler, Gandalf, MPB Technology, System House, SED, etc. Vous avez aidé ces industries au moyen de subventions en R & D, et aujourd'hui la plupart d'entre elles sont devenues autosuffisantes; elles ont de bons groupes de R&D; elles créent des emplois; elles exportent et contribuent ainsi à rendre positive notre balance commerciale; enfin, elles paient des impôts et vous aident à aider les autres.

• 1125

Alors, s'il vous plaît, n'oubliez pas les entrepreneurs dans votre politique scientifique. Vous voyez facilement qu'ils sont les plus rentables, à court et moyen termes. Ils ne font pas une planification de cinq ans. À court et moyen termes, ils sont les plus rentables pour vous comme pour nous.

L'entrepreneur a en général quelques défauts qui font qu'on est porté à l'oublier. Il est individualiste et éprouve souvent de la difficulté à s'exprimer. Cependant, c'est le moteur du pays et il vous paie des impôts. «L'argent sera toujours le nerf de la guerre.»

Je pense que la politique scientifique canadienne devrait s'orienter vers la rentabilité à court et à moyen termes. En période de réductions budgétaires, il est imprudent de couper les dépenses au niveau de la recherche et du développement. Il faut plutôt réorienter les efforts vers une rentabilisation à plus court terme de ces investissements. Si nous coupons les dépenses en R & D, d'autres nations vont prendre une avance technologique qui pourra être dramatique pour le Canada et ses institutions. La rentabilisation à plus court terme est la seule solution acceptable pour notre pays.

Comment atteindre cet objectif de rentabilisation à court terme? La solution est simple: favoriser les industries qui ont déjà accès à un réseau de commercialisation en haute technologie en les impliquant dans des activités de recherche et de développement.

Gentec Inc. connaît bien cette avenue. En effet, à la suite de l'invention du laser pulsé à excitation transverse par des chercheurs du Centre de recherche de la Défense nationale à Valcartier, notre firme a développé et mis en marché une série de détecteurs électro-optiques de type pyroélectrique. Ces produits s'exportent sur le marché international depuis le début des années 70 et font la réputation de Gentec et du Canada dans les plus

[Translation]

I was pleased because in my capacity as a contractor as well as president and co-owner of a small and middle enterprise, I see a group of major people who are listening to what I have to say. The point I want to make in terms of scientific policy, is the participation of the small and middle enterprise to the scientific world.

Looking back, I see that several small and middle enterprises exist in the sphere of high technology, thanks to governmental help. As example, in the Quebec region, for instance, Gentec and Bomen are two spin-offs of the Valcartier Research Centre. We thank you for that. Elsewhere in Canada, there are firms such as Lumonics, Microtel, MacDonald Dettwiler, Gandalf, MPB Technology, System House, SED, and so forth and so on. You helped these industries through R and D grants and today most of them have become self-sufficient. They have very good working R and D groups. They create jobs, they export which is a positive contribution towards our trade balance; and they also pay taxes, which helps you to help others.

So, please do not forget businessmen when you set up a scientific policy. You can see that they are the most profitable in the short and medium term. They do not plan over a five-year period. In the short and medium term, they are the most profitable for you, as well as for us.

However, one is tempted to forget the businessman because his shortcomings are that he is individualistic and often not given to expressing his opinions. Nonetheless, he is the driving force of the country and he pays his taxes. And as we know, money will always be central to all activities.

A Canadian scientific policy should take into account cost-effectiveness in the short and medium terms. During periods of budgetary restraint, it is imprudent to cut expenses for research and development. Rather, efforts should be made towards making investments more profitable in the short term. If we cut expenses in R and D, other countries will acquire a technological advance which will be detrimental to Canada and our institutions. Profitability in the short term is the only acceptable solution for our country.

How do we achieve this short-term profitability, which should be our goal? The solution is simple: we must promote industries which already have access to a high tech marketing network and involve them in R and D.

Gentec Inc. is very familiar with this approach. Indeed, after the development of the transverse excited atmospheric laser (TEA) by researchers from the National Defence Research Centre at Valcartier, our company developed and marketed a series of pyro-electric electro-optic sensors which have been exported since the beginning of the 1970s and established the reputation of Gentec and Canada among the most important optic

[Texte]

importants laboratoires de physique optique au monde. Je donne comme exemples *Los Alamos National Laboratory*; *Sandia National Laboratories*, avec lequel nous avons travaillé à un programme de fusion; la CGE en France; Nissan au Japon; et un des prix Nobel de physique en Union soviétique qui a utilisé notre joulemètre et nos unités de mesure de laser.

Il est évident que chaque sujet de recherche ne conduit pas nécessairement à un succès commercial. Dans bien des cas, ce n'est pas l'objet de la recherche elle-même qui s'avère viable, mais un sous-produit issu de l'activité scientifique.

Aucune méthode de transfert technologique ne peut être plus efficace que l'implication directe d'une industrie dans une activité de R & D. Évidemment, il faut être réaliste. Une PME comme la nôtre a besoin de toutes ses ressources pour ses activités de production, d'ingénierie, de marketing et de vente. Il est donc essentiel que la R & D soit soutenue en partie par le gouvernement.

Il faut toujours penser à l'entrepreneur. L'entrepreneur a besoin d'aide et de latitude. Si vous lui imposez toutes sortes de cadres, vous l'étouffez. Si c'est ce qu'il avait voulu, il serait resté à la Fonction publique. Ce qu'on nous fait au point de vue de l'impôt est pas mal difficile à accepter pour un pauvre petit entrepreneur.

Notre vision du programme spatial canadien: Nous tenons à avoir notre programme spatial canadien, et j'espère qu'il continuera à se développer le plus possible. Mon opinion personnelle, et non celle de Gentec, est que nous devons dialoguer le plus possible avec nos alliés américains et européens afin que notre programme soit le plus compatible possible avec le leur. Également, je crois sincèrement que nous devons coopérer le plus possible au programme *Star Wars* de M. Reagan, même s'il est difficile à réaliser au point de vue technique. À mon avis personnel, certains pays le poussent à fond de train tout en essayant de le ridiculiser par tous les moyens. Je crois également que notre programme spatial doit s'intégrer le plus possible à certains projets Eureka européens. J'ai eu la chance de participer avec M. le ministre Michel Côté à une mission en Europe (Eureka), et des industriels impliqués dans le programme spatial canadien nous accompagnaient: des gens de Spar, des gens de Microtel, et de MacDonald Dettwiler. Je pense que c'est une des meilleures réunions que l'on ait eue. C'est, je crois, une excellente initiative.

• 1130

Comment l'agence spatiale devrait fonctionner et être administrée? Je crois sincèrement que sur ce sujet, les bases sont jetées et que déjà il y a un très bon programme d'élaboré.

Si on lit le *Bulletin n°70* du mois de mai 1987 de Recherche et Développement publié par Approvisionnement et Services Canada, il y a une bonne mise au point en ce qui a trait à la «Technologie nécessaire au programme canadien de station spatiale», et techniquement je suis entièrement d'accord avec les

[Traduction]

physics labs in the world. I would mention the Los Alamos National Laboratories, Sandia National Laboratories with which we worked, the CGA in France, Nissan in Japan. One of the Nobel prize winners in physics from the Soviet Union used our joule-meter and our laser measurement units.

Of course, all research does not necessarily lead to a discovery that can be marketable. In many cases it is not the subject of the research itself which proves to be profitable, but rather a spin-off of this scientific activity.

The best method of technological transfer is the direct participation of a company in R and D. Of course we have to be realistic. A small or medium-sized business like ours needs all its resources for its production, engineering, marketing and sales activities. It is therefore essential that R and D be partially supported by the government.

The role of the businessman is central. He needs help and flexibility. If you impose all sorts of restrictions on him, you prevent him from working. If he really had wanted to work that way, he would have stayed in the Public Service. What is difficult to stomach for a small entrepreneur is the taxation situation.

Now what is our vision of the Canadian space program: we wish to have a Canadian space program and I hope it will improve as much as possible. My personal opinion, not Gentec's, is that we have to communicate as much as possible with our American and European allies so that our program becomes as compatible as possible with theirs. I also believe sincerely that we have to co-operate as much as possible with the star wars program of Mr. Reagan even if it is difficult to carry out from a technical point of view. In my view, some countries are going all out on this program while at the same time ridiculing it any way they can. I also think that our space program should be as compatible as possible with some of the European Eureka projects. I had the good fortune to participate with the Minister, Mr. Michel Côté, in a mission in Europe (Eureka). We were accompanied by manufacturers participating in the Canadian space program, people from Spar, from Microtel and from MacDonald Dettwiler. It was an excellent initiative and one of the best meetings we ever had.

How should the Space Agency be operated and managed? I sincerely believe that the foundations have been laid and that an excellent program has already been developed.

In the newsletter Number 70 of May 1987 on Research and Development which is published by Supply and Services Canada, there is an interesting statement concerning the technology necessary to the Canadian space station program and, technically speaking, I am so much in agreement with the principles stated therein that

[Text]

principes émis et ce tellement, que je les relis. C'était écrit dans votre brochure.

«L'objectif du présent avis est d'obtenir de l'information sur les capacités, les intérêts et l'expérience pertinente des participants potentiels relativement à la mise au point des technologies importantes applicables au MSS. Les technologies visées, énumérées ci-dessous, sont également considérées comme revêtant une grande importance pour l'industrie aérospatiale et les applications terriennes au Canada. Il est ultérieurement envisagé de lancer des demandes de propositions, dans certains domaines technologiques prioritaires déterminés par le CNRC, qui donneront la possibilité aux organismes compétents de contribuer à la mise au point de technologies applicables au MSS, ainsi qu'à des applications technologiques et à leurs prolongements au Canada. On entrevoit, initialement, la passation de contrats dont le nombre pourrait atteindre dix, et d'un montant unitaire d'environ 100,000\$.» C'est très important pour nous. Un autre point qui me frappe, et je relis ce qui est écrit dans votre communiqué.

«Des accords de travail en équipe, la mise en commun des compétences de deux organismes ou plus, pourrait être souhaitables dans certains cas et encouragés. On suppose qu'il apparaîtra hautement souhaitable, dans certains cas, de prévoir des liens entre les compagnies et les universités. Comme on prévoit de donner la priorité aux entreprises industrielles lors du lancement des demandes de propositions subséquentes, la sous-traitance de contrats industriels aux universités serait la méthode préférée pour créer des liens entre les compagnies et les universités». Que je voudrais donc que ceci se fasse pragmatiquement ou pratiquement. Ce sont de très beaux mots.

De plus, une des raisons qui me portent à aimer ce programme c'est qu'étant un peu égoïste, je vois que notre compagnie Gentec INC. peut s'y trouver une niche vu que deux (2) technologies préconisées pour ce programme sont nos spécialistes dans lesquelles nous sommes reconnus mondialement: a) les capteurs—c'est à-dire joulemètres, wattmètres—où nous avons travaillé et où nous sommes reconnus par un centre de recherche tel que Sandia Lab—j'aurais dû vous emmener ma médaille, je l'ai oubliée—; b) la gestion de l'énergie automatisée.

Ainsi, en pouvant participer dans ces deux secteurs où notre firme est reconnue mondialement, votre organisme aidera une firme canadienne du calibre de Gentec à pénétrer dans le domaine de l'aérospatiale.

Enfin, nous apprécions grandement le privilège qui nous a été accordé aujourd'hui d'exprimer notre opinion et nos vues sur des sujets aussi importants que la politique scientifique canadienne et sur notre vision du programme spatial. Ces idées sont vraiment terre-à-terre ou comme dirait l'université, pragmatiques. Cela me fait un velours de fierté, en tant que canadien, de pouvoir les présenter à un comité aussi représentatif de mon gouvernement.

Merci.

[Translation]

I have been reading and rereading them. It was mentioned in your pamphlet.

The aim of this notice is to get information on the capacities, the interests and the relevant experience of potential participants about the development of important technology applicable to the MSS. The technology listed hereunder is also considered as very important for the aerospace industry and its ground applications in Canada. The possibility of putting out tenders in certain technological fields considered as very important by the CNRC is also being contemplated; it will allow interested agencies to contribute to the improvement of technologies applicable to the MSS as well as to technological applications and their spin-offs for Canada. As many as 10 contracts may be signed at an initial stage, each for an amount of approximately \$100,000. This is very important for us, but there is another thing that strikes me in your newsletter.

Agreements on team work, on the pooling of the skills of two or more agencies would be advisable in certain cases and ought to be encouraged. There might be situations when it will be highly desirable to establish links between companies and universities. Since priority will be given to industrial companies when tendering, subcontracting of industrial contracts to universities would be the preferred method to set up links between the companies and the universities. Those are very nice intentions and I sincerely wish them to be implemented in practice.

One of the reasons why I approve this program is not completely free of selfishness. I see an opening here for our company, Gentec Inc., since we are known worldwide for two of the technologies advocated in this program, namely the sensors—that is the joulemeters, wattmeters—on which we have been working and for which we are recognized by a research centre such as Sandia Lab—I should have brought with me the medal we received—and also the management of automated energy.

In participating in those two fields where our company has a worldwide reputation, your agency will help a Canadian company as respected as Gentec to enter the field of space research.

We are very grateful to you for having allowed us to give our opinion on such important topics as the Canadian scientific policy and the space program. Those are practical ideas or pragmatic, to use a term favoured in university. It makes me proud, as a Canadian, to have been allowed to present them to such a representative government Committee.

Thank you very much.

[Texte]

Le président: Monsieur Giroux, à la page 4, je lis:

... je crois sincèrement que nous devons coopérer le plus possible au programme *Star Wars* de M. Reagan...

Do you want to elaborate on that just a bit?

Mr. Giroux: I just say we should participate in that program because I think it is a really good program and I am sure some other countries are working hard on it. I can tell you that because we are selling the best unit, joulemeter, wattmeter; and we have to have permits from your people and we know where they are going.

• 1135

The Chairman: So you are really talking about Star Wars as being distinct from the space station.

Mr. Giroux: But maybe there can be some relationship between them, which I think there is.

Mr. Rompkey: Mr. Chairman, I want to thank our witness for our presentation and say that I am quite impressed with the standards and the success achieved by his company—indeed by both the companies we have heard from.

I wanted to follow up, though, on the chairman's point with regard to Star Wars, because that would be very important for us. Canadians, it seems to me, will support Canada's continuing involvement in space, but as I read public opinion, they want us to do that for peaceful purposes. There are many people in the country who feel—not only in this country, but also in the U.S.—that Star Wars is going down the wrong road and that it will lead eventually to the encouragement of space warfare and to further tension and possibly unknown horrors. I think it is a key point for this committee, because the same issue will have to be dealt with regarding the space station, as to whether we recommend that we only continue involvement if it is for peaceful purposes.

So it is an important issue for me and I think it is an important issue for a lot of Canadians. I would like to focus on that a little more and ask you, as a very successful Canadian and a Canadian who wants to continue to be involved, and I hope that you will, to talk a little bit more about that.

Mr. Giroux: Sir, as a Canadian you are usually listening to very high-tech people, Ph.D.s, sociologists. But you have to be a strong country, and I believe in anything you have to be the strongest. This is a personal opinion, as I say in my memo. I knew it would come out. I have never seen somebody who is the weakest win something. You have to be the strongest in anything.

Many people, and again it is my personal opinion, try to be against that program. It is because there is

[Traduction]

The Chairman: Mr. Giroux, I read, on page 4:

... I sincerely believe that we ought to participate as much as possible in the Star Wars program of Mr. Reagan...

Pourriez-vous peut-être nous donner quelques détails là-dessus?

M. Giroux: Je disais simplement que nous devrions participer à ce programme parce qu'il me paraît excellent et que d'autres pays, je n'en doute pas, sont d'ores et déjà en train d'y participer. Je peux vous l'affirmer, car nous vendons les meilleurs joulemètres et wattmètres. Nous devons vous en demander l'autorisation, et nous savons à qui ils sont destinés.

Le président: A vos yeux donc l'initiative de défense stratégique et la station spatiale sont bien distinctes.

M. Giroux: Mais il n'est pas impossible qu'il existe une relation entre elles.

M. Rompkey: Monsieur le président, je voulais remercier notre témoin de son exposé et lui dire combien je suis impressionné par le niveau d'excellence et le succès obtenu par sa société et, en fait, par les deux sociétés qui ont comparu devant nous.

Je voulais toutefois enchaîner sur la question du président relative à la Guerre des étoiles, parce que cette question nous concerne au plus haut degré. Les Canadiens, en effet, sont disposés à appuyer la participation de notre pays à la recherche spatiale, mais l'opinion publique, si je l'interprète correctement, voudrait que ce soit à des fins pacifiques. Un grand nombre de gens dans notre pays—mais également aux États-Unis—pensent qu'avec la Guerre des étoiles nous nous fourvoyons, car ce programme aura pour effet d'attiser le conflit spatial, amènera une recrudescence des tensions et risque de déboucher sur de monstrueuses erreurs. C'est là une question cruciale pour ce Comité, parce que la même question devra être abordée lorsqu'on parlera de la station spatiale, à savoir si nous recommandons de ne poursuivre notre participation que si celle-ci se limite à des fins pacifiques.

C'est donc une question qui est importante pour moi ainsi que pour un grand nombre de Canadiens et j'aimerais donc m'y attarder un peu et vous demander, à vous qui, en tant que Canadien, connaissez le succès et voulez continuer sur votre lancée, ce que je vous souhaite, de nous parler un peu plus longuement de cette question.

M. Giroux: En tant que Canadien, monsieur, vous écoutez généralement des gens éminents, à la pointe du progrès, des gens à doctorat, des sociologues. Mais il faut que notre pays soit fort et dans ce que nous faisons nous devons être les plus forts. C'est une opinion personnelle, comme je le dis dans mon mémoire, mais je savais que la question se poserait. La vie n'est pas tendre pour les faibles, et il faut aspirer à être le plus fort en tout.

Un grand nombre de gens, et là encore j'expose une opinion personnelle, s'élèvent contre ce programme. C'est

[Text]

something under... The other countries are being prepared for that program. That is my personal opinion. I travel quite a bit. I can tell you, Mrs. Duplessis knows about it. I cannot go farther than that.

You have to be strong. If you are not strong, you are weak. If you are weak, you are dead. It is as simple as that.

Mr. Rompkey: I guess the question is, what are we going to be strong in? Whether we are going to be strong in the development of space for peaceful purposes or development of space for military purposes, it seems to me that there appears to be, some people would think, a mood in the world now to weaken the armament forces on both sides. It seems to me Star Wars flies in the face of that. Star Wars goes in the opposite direction. Star Wars is an escalation of military might at the time when the pattern appears to be to scale down the military might. Do you still feel that we should be, as a country, pursuing the build-up of military might at a time when our negotiators are involved in trying to scale that down?

• 1140

Mr. Giroux: This is high politics. Me, I say yes, even there you have to be strong. Again, it is my very, very simple pragmatic principle: if you are not strong, what are you doing there, sir? In anything you have to be the strongest. These are strong words I will say. In French we say

«Si tu veux la paix, prépare la guerre».

If you want peace, get ready for war. They are tough words. But nobody wants to say them. I am sorry, but I say them. I am saying it: you have to be really strong. If you are strong nobody will bother you. We have a very high standard of living here in Canada, with our neighbours in the States, with our allies in Europe, let us try to keep it. I believe in it, and I believe in my country, and I believe in that.

Mr. Rompkey: I guess the question is, if you are strong, do you really have any neighbours, or do you just have enemies?

Mr. Giroux: You have a lot of neighbours; you have a lot of friends all over the place. But it is a personal opinion. I knew you were going to react on that. Sorry that this is what is coming out of all that, but it was a little message I wanted to impart.

Le président: Monsieur Giroux, merci. Madame Duplessis, s'il vous plaît.

Mme Duplessis: Merci, monsieur le président. Monsieur Giroux, on apprécie beaucoup que vous soyez venu nous donner le point de vue d'un propriétaire d'une petite industrie qui a justement dû se battre pour faire en sorte que son industrie soit maintenant en aussi bonne santé et rayonnante. On voit que depuis que vous avez commencé vous aussi, comme Bomen l'a fait, vous avez

[Translation]

parce qu'il y a quelque chose là-dessous... Les autres pays se préparent à participer à ce programme, c'est du moins ce que je pense et ce que j'ai appris au cours de mes nombreux voyages. M^{me} Duplessis est au courant mais je ne puis en dire davantage.

Il faut aspirer à la puissance, car sans celle-ci on est classé parmi les faibles, autant dire parmi les morts. Ce n'est pas plus compliqué que cela.

M. Rompkey: La question qui se pose, c'est de savoir en quoi nous devons être fort. Dans la recherche spatiale à des fins pacifiques ou à des fins militaires? J'ai l'impression, de même que bien d'autres, que le climat actuel, dans le monde, est plutôt en faveur d'une diminution des armes de part et d'autre. Le projet de la Guerre des étoiles va à contre-courant, c'est une expansion de la puissance militaire alors que la tendance générale est plutôt à la réduction de celle-ci. Est-ce que vous considérez malgré tout que notre pays devrait oeuvrer à l'accumulation d'une puissance militaire à une époque où nos négociateurs essaient plutôt d'endiguer la course aux armements?

M. Giroux: Nous abordons là un sujet qui tient de la haute politique, mais quant à moi, je dirais que même en ce cas, il faut être fort. Là encore, je pars d'un principe à la fois pragmatique et fort simple: si vous n'êtes pas forts, il n'y a pas de place pour vous dans ce domaine. Quoi que ce soit que l'on entreprenne, il faut l'emporter sur les autres. Je sais que cela peut paraître dur, mais comme on dit:

«If you want peace, get ready for war».

ou, en français: si tu veux la paix, prépare la guerre. C'est s'exprimer crûment, et nul ne s'y risque, mais moi je n'hésite pas: ma devise c'est: sois fort. Si tu es fort, personne n'ose te toucher. Nous avons un niveau de vie très élevé au Canada, de même que nos voisins des États-Unis et nos alliés d'Europe, et il faut essayer de le maintenir. C'est là ma profession de foi, et j'ai confiance dans mon pays, et c'est ce que je crois.

M. Rompkey: La question qui se pose, lorsque vous êtes fort, c'est de savoir si vous avez vraiment des voisins ou si vous n'avez que des ennemis?

M. Giroux: Vous avez beaucoup de voisins, et partout beaucoup d'amis. Mais c'est une opinion personnelle et je savais comment vous alliez y réagir. Il est regrettable que la conversation ait dévié dans ce sens, mais je ne suis pas fâché de vous communiquer ce message.

The Chairman: Thank you, Mr. Giroux. Mrs. Duplessis, you have the floor.

Mrs. Duplessis: Thank you, Mr. Chairman. Mr. Giroux, we appreciate you giving your opinion as the owner of a small company who had to fight to make it as healthy and vigorous as it is. We understand that just like Bomen, you had to fight your way up and work hard, and that you had the government's help.

[Texte]

dû jouer des coudes et travailler fort; on voit que vous avez eu aussi l'aide du gouvernement.

Combien d'argent mettez-vous à la recherche dans votre industrie?

M. Giroux: Je vais vous le dire exactement!

Mme Duplessis: Quel pourcentage de votre budget placez-vous dans la recherche?

M. Giroux: L'an passé, notre chiffre d'affaires était de 4,9 millions de dollars. Nous avons mis 730,000\$ en recherche et développement.

Mme Duplessis: Cela donne combien en pourcentage?

M. Giroux: Cela fait 16 p. 100, mais cela revient à peu près à ce que M. Bérubé fait. Vous avez des subsides au point de vue impôts, après deux ou trois ans que vous les avez reçus.

Mme Duplessis: Savez-vous pourquoi je vous pose cette question-là? Nous sommes allés rencontrer le bureau de direction de Spar et quand ils nous ont montré leurs chiffres personnels sur un tableau, il était mentionné qu'une grosse compagnie comme cela ne mettait que 2,3 p. 100 de ses sommes d'argent pour la recherche. Et laissez-moi vous dire une chose, je vous admire énormément pour la proportion que vous mettez à la recherche parce que si les grandes industries en faisaient autant, je pense qu'on avancerait encore plus vite.

Je voudrais aussi savoir si vous avez des liens avec l'université. Est-ce que vous avez des contrats avec l'Université Laval afin que les chercheurs de des étudiants fassent de la recherche pour vous?

M. Giroux: Nous essayons le plus possible! Par exemple cet été, nous avons un étudiant de l'Université qui travaille chez nous sur un projet de recherche et le Conseil national de recherches nous aide là-dedans. De plus, nous sommes en train de travailler à un très important projet avec des gens de l'Université ici. C'est, je crois, la meilleure formule. C'est pourquoi je crois énormément à ce qui est imprimé dans votre Bulletin n° 70 du mois de mai 1987 qui dit qu'on devrait donner beaucoup de sous-traitance à l'université. Nous sommes à 10 minutes de l'Université; physiquement, c'est bon. De plus, dans tous les domaines, soit en optique ou dans le domaine des microprocesseurs, l'Université a des gens vraiment compétents; souvent nous sommes beaucoup plus pragmatiques et quelquefois nous devons frapper des points très difficiles à résoudre. Il est donc très important d'avoir un groupe, ici à l'Université, pour nous aider à travailler dans ce domaine-là.

[Traduction]

How much money do you spend on research in your company?

Mr. Giroux: I am going to tell you exactly.

Mrs. Duplessis: What percentage of your budget goes to research?

Mr. Giroux: Last year, our sales figure was \$4.9 million. We invested \$730,000 in research and development.

Mrs. Duplessis: What percentage does that figure represent?

Mr. Giroux: It represents 16%, but it is approximately what Mr. Bérubé does. You get tax relief after two or three years.

Mrs. Duplessis: Do you know why I asked that question? We met the management of Spar and when they projected their figures on the screen, they said that a big company like theirs spent only 2.3% on research. Allow me to say that I admire you tremendously for the percentage that you spend on research. If the big companies proceeded in the same fashion, we would progress even more quickly.

I would also like to know if you have links with the universities. Do you have a contract with Laval University for students to do research for you?

Mr. Giroux: We try as hard as we can. During the coming summer we will employ a university student on a research project and the National Research Council will help us with this. We are also busy working on a very important project with the university here. I think it is the best approach. That is why I have great faith in what you say in your *Newsletter*, number 70, of May 1987 according to which we should do a lot of subcontracting with universities. Our company is within short distance of the university, 10 minutes at most, which is very fortunate. Moreover, the university has a great number of very skilled people in every field, be it optics or microprocessors. We often tend to be much more pragmatic and find ourselves facing very difficult problems. It is therefore very important to be able to call on a group at the university, to help us work in this area.

• 1145

Mme Duplessis: Je vous remercie. Je sais que ce n'est pas le mandat de notre gouvernement, mais vous avez mentionné qu'il faut toujours penser à l'entrepreneur, à propos des impôts. «Il a besoin d'air et de latitude; si vous l'encadrez trop, vous l'étouffez». Concernant les impôts, trouvez-vous qu'il y a trop de formules, ou quoi?

Mrs. Duplessis: Thank you. I know that this is not our government's mandate, but you have mentioned that one must always keep in mind the businessman, when speaking of taxes. You say: "He needs air and room; if you over-regulate him, you stifle him." About those taxes, do you think that there are too many forms to write, or are there other problems?

[Text]

M. Giroux: Eh bien, oui. Savez-vous, j'ai été fonctionnaire 22 mois dans ma vie! Si on donne à une université une enveloppe globale pour faire une recherche, jamais le gouvernement ne va revenir voir cela. Si nous, nous faisons un programme, premièrement, vous ne nous donnez pas l'argent, vous nous le donnez seulement après; et ensuite, l'impôt nous le remet seulement deux ans après et en plus de cela, on nous envoie un soi-disant spécialiste vérifier si notre recherche et développement est vraiment recherche et développement. C'est d'un ridicule absolu, madame!

Mme Duplessis: Ah bon. Merci.

Mr. Halliday: Just a point of clarification on the amount of money you are spending on research. Is that money you have derived yourselves from your sales, or is part of that money from government grants? Was it 16%?

Mr. Giroux: Last year it was \$700,000 from our money. However, \$300,000, or about 45% to 50%, is going to be sent back to us as far as income tax is concerned.

Mr. Halliday: So that means you are spending a net of about—

Mr. Giroux: About 8%.

Le président: Monsieur Ricard.

M. Ricard: Merci, monsieur le président.

Monsieur Giroux, d'abord j'aimerais vous féliciter aussi, comme M^{me} Duplessis l'a fait. On a eu l'occasion de travailler—lorsque j'étais dans le secteur privé—probablement ensemble puisqu'on utilisait de vos systèmes en génie électrique pour, des câbles de chauffage ou des planchers chauffants. Et tout à l'heure cela me rappelait beaucoup de souvenirs. Mais depuis ce temps-là, vous avez fait pas mal de chemin.

M. Giroux: Oui.

M. Ricard: Je pense que vous êtes pas mal spécialisé maintenant, avec les systèmes d'ordinateurs et. . .

M. Giroux: Oui. Si on peut dire, notre compagnie est dans sa quatrième génération. Notre compagnie existe depuis 1959. Vous avez eu M. Weldy qui était professeur à l'Université Laval, et qui a lancé Gentec. En 1959, il a vu venir la crise de l'énergie—je vois que vous êtes au courant—et puis il a lancé cela avec les treillis chauffants et les systèmes *energy management*. Après, cela a été vendu et nous avons eu M. Langevin qui a travaillé avec le Centre de recherches de Valcartier sur un laser. Cela a été assez difficile, et puis nous, nous avons repris cela; nous avons surtout développé le côté des mesures d'intensité du laser. Et enfin, la quatrième génération, depuis deux ans, nous avons investi au-delà d'un million de dollars et nous partons dans des systèmes plus élaborés, surtout en ce qui a trait à des systèmes de mesure d'intensité du laser. Nous sommes en train de travailler énormément avec une firme française et une firme allemande pour participer au programme *Eureka*; M^{me}

[Translation]

Mr. Giroux: Well, yes. You know, I was a civil servant for 22 months of my life! If a university is given an envelope with a given sum of money for research purposes, the government will never come back to see what is going on. Now, if we devise a program, first of all, you will not give us the money, you will give it to us only after; then, we get our income tax refund only two years later, and furthermore, we are sent a so-called expert to check if our research and development is really that. It is completely ridiculous, Mrs. Duplessis!

Mrs. Duplessis: Oh. Thank you.

M. Halliday: J'aimerais un éclaircissement au sujet des sommes que vous consacrez à la recherche. Est-ce qu'elles viennent de vos recettes de vente, ou des subventions que vous recevez du gouvernement? Aussi, représentent-elles 16 p. 100?

M. Giroux: L'année dernière, 700,000\$ provenaient de nos propres fonds. Toutefois, nous allons recevoir 300,000\$, soit de 45 p. 100 à 50 p. 100 de ces montants sous la forme de dégrèvement d'impôt.

M. Halliday: Ce qui veut dire que les montants nets que vous dépensez au titre de la recherche correspondent à environ. . .

M. Giroux: À environ 8 p. 100.

The Chairman: Mr. Ricard.

Mr. Ricard: Thank you, Mr. Chairman.

Mr. Giroux, first of all, I would like to add my congratulations to those of Mrs. Duplessis. When I was in the private sector, we probably had the opportunity of working together, since we used your systems in electrical engineering for the purposes of heating cables or heating floors. In listening to you a few minutes ago, this brought back many memories. Since then, however, you have come a long way.

Mr. Giroux: Yes.

Mr. Ricard: I imagine that your work is quite specialized now, what with your computer systems and. . .

Mr. Giroux: Yes. Our company is now in its fourth generation, so to speak. It has been in existence since 1959. Mr. Weldy, who had been a professor at Laval University, created Gentec. I see that you are well aware of this, but in 1959 he anticipated the energy crisis, and he created those heat grids and energy management systems. Later, the company was sold, and we were joined by Mr. Langevin, who worked on lasers at the Valcartier Research Centre. That period was pretty difficult, but we finally came out of it alright; we mostly concentrated our efforts on how to measure laser intensity. Finally, in our fourth generation, which started two years ago, we have invested more than \$1 million, and have started to study more elaborate systems, especially those which can measure laser intensity. We are presently working very actively with a French and a German firm, so as to take part in the *Eureka* Program. Mrs. Duplessis knows about this. The reason we can

[Texte]

Duplessis est courant. Et nous pouvons y participer, parce que notre technologie est reconnue mondialement.

De plus, nous avons travaillé énormément avec Hydro-Québec pour fabriquer certains senseurs et nous travaillons aussi avec Bell Canada et CGE; nous travaillons aussi avec Westinghouse, Sangamo Weston qui est une subsidiaire de Schlumberger Ltd.

Vous parliez tout à l'heure de grandes multinationales. Nous essayons de travailler énormément avec elles. Mais ce n'est pas facile.

M. Ricard: Je vous pose la même question que j'ai posée à M. Bérubé tantôt. En ce qui concerne les retombées du gouvernement fédéral, au niveau de la recherche spatiale, est-ce que vous êtes du même avis que M. Bérubé au niveau des *prime contractors* par exemple? Est-ce que vous aimeriez mieux travailler directement avec le gouvernement fédéral ou bien trouvez-vous que la façon dont les contrats sont distribués est bonne, par le truchement des soumissions?

• 1150

M. Giroux: J'aimerais mieux travailler tel que vous le mentionnez dans votre bulletin d'Approvisionnements et Services, n° 70, à savoir que ce soit des contrats, directement de l'Agence spatiale.

M. Ricard: Cela ira bien quand l'Agence spatiale existera!

M. Giroux: Oui, mais quand vous avez des intermédiaires, vous ne ramassez pas la crème, n'est-ce pas, vous ramassez l'os. C'est mon opinion.

M. Ricard: Oui, mais il y a un chaînon qui me manque. Vous êtes spécialisé dans les détecteurs électro-optiques.

M. Giroux: C'est cela.

M. Ricard: Il ne devrait pas y en avoir des centaines au Canada qui font cela.

M. Giroux: Il y en a un.

M. Ricard: Bon, et c'est vous. Alors, s'il y a un contrat qui sort, que ce soit par le biais de *prime contractors* ou de l'Agence, il est évident qu'ils vont aller vous poser la question: Veux-tu le faire? Ils vont peut-être regarder aussi à l'extérieur du pays pour voir s'il n'y en a pas d'autres pour essayer de comparer les prix, mais à prix égal, ils vont sûrement essayer de vous le donner à vous, puisque vous êtes le seul Canadien à en faire.

M. Giroux: J'espère! Mais je n'ai pas encore vu cela. Je n'ai pas encore été approché. D'accord, c'est à moi à aller voir ces gens-là, mais il y a beaucoup... J'ai constaté, là-dedans, que moins d'intermédiaires il y a, mieux c'est. Mais c'est vrai qu'il doit y avoir des programmes bien généraux. Mais vous ne récoltez jamais ce qu'il y a de mieux.

C'est curieux, dans notre domaine, on a eu plus de facilité... D'abord, avec le Centre de recherches de Valcartier, cela va très bien. On a eu plus de domaines à

[Traduction]

participate in that program is that our technology is recognized the world over.

Furthermore, we have worked considerably with Hydro-Quebec to manufacture certain sensors, and also with Bell Canada and CGE, as well as with Westinghouse, and Sangamo Weston, the latter being a subsidiary of Schlumberger Ltd.

Earlier, you mentioned the big multinational corporations. We are trying to work extensively with them, but it is not easy.

Mr. Ricard: I will ask you the same question I asked Mr. Bérubé earlier. Considering the spinoffs with the federal government, in the field of space research, are you of the same opinion as Mr. Bérubé about the prime contractors for example? Would you rather deal directly with the federal government, or do you prefer the present system, that is distribution of contracts through tenders?

Mr. Giroux: I would rather deal in the way that is mentioned in the Supply and Services *newsletter* No. 70, that is through direct contracts from the space agency.

Mr. Ricard: That will be fine once the agency exists!

Mr. Giroux: Yes, but where there are middlemen, you do not get the best, you only get the crumbs. Well, that is my opinion.

Mr. Ricard: Yes, but there is a missing link here. You are a specialist in electro-optic sensors.

Mr. Giroux: Yes.

Mr. Ricard: There can't be hundreds of people who work in that field in Canada.

Mr. Giroux: There is one.

Mr. Ricard: Well, and that one is you. So, if a contract is offered, whether it be through the system of prime contractors or the agency, it is clear that you will be asked if you want to do it. The people offering this contract will perhaps go outside the country to see if there are not others to do some comparison shopping, but on an equal price basis, they will certainly try to give it to you, since you are the only Canadian to do this type of work.

Mr. Giroux: I hope so! Nevertheless, I have never seen that happen; I have yet to be approached. I admit then that I should be the one to go and see those people, but there are a lot of... I have noticed, that in such matters, the fewer middlemen there are, the better it is. I will admit though that there should be very general programs, but you never get the best.

It is a bit surprising, but in our field, first of all with the Valcartier research centre, it was easier for us to work in cooperation with American laboratories like Sandia

[Text]

travailler avec des laboratoires américains tels que Sandia Lab, Los Alamos, CGE en France, des compagnies comme celles-là. Bref, cela a très bien été. Ici, au Canada, on n'a pas eu à travailler beaucoup avec les Canadiens.

M. Ricard: Il n'y a pas eu beaucoup de projets non plus qui sont sortis ici, si on compare avec les États-Unis ou avec l'Europe.

M. Giroux: C'est exact.

M. Ricard: Il faut dire qu'on débute nous autres, aussi.

M. Giroux: Oui.

M. Ricard: Il y a quand même ce facteur-là dont il faut tenir compte.

M. Giroux: C'est notre devoir d'aller les chercher et de les trouver. Vu que je crois énormément à l'entreprise privée, c'est à moi de me grouiller. Peut-être que je ne me suis pas assez grouillé.

M. Ricard: Je n'ai pas dit cela.

M. Giroux: Non, non. Mais moi, je le dis.

M. Ricard: Je vous remercie. Je n'ai pas d'autres questions, monsieur le président.

The Chairman: I want to thank you both for setting aside time to share your thoughts with us. I hope you will follow the rest of our day and perhaps, more importantly, present a critique of our report when it surfaces.

Merci.

M. Giroux: Merci.

M. Bérubé: Merci.

The Chairman: Mr. Hamelin and Mr. Langford, gentlemen, good morning and thank you for joining us. I hope you have had a moment to catch your breath.

M. Michel Hamelin (président, Comité exécutif de la Communauté urbaine de Montréal): Bonjour! Deux minutes, environ.

The Chairman: We very much want to welcome you here. I understand you do not have a brief, a written report to present to us, so we will listen with care.

M. M. Hamelin: Merci de votre accueil, monsieur le président. Bonjour, mesdames et messieurs. Je me présente, je suis Michel Hamelin, le président du Comité exécutif de la Communauté urbaine de Montréal. Je suis accompagné de M. Serge Langford, qui est un chargé de recherche à l'Office d'expansion économique de la Communauté urbaine de Montréal.

Nous avons un texte écrit à vous soumettre, mais malheureusement, nous avons eu quelques petits problèmes techniques. Le texte vous parviendra au plus tard à 15h30 cet après-midi et les membres de votre personnel vous le distribueront.

La Communauté urbaine de Montréal est un organisme qui regroupe 29 municipalités sur le territoire

[Translation]

Lab, in Los Alamos, with CGE in France, and companies like that. Things went very well. Here, in Canada, we did not work very much with Canadians.

Mr. Ricard: Well if we compare our projects with the ones coming from the States and from Europe, there were few of them from Canada.

Mr. Giroux: That is right.

Mr. Ricard: It must be said that we were just starting.

Mr. Giroux: Yes.

Mr. Ricard: This factor must really be taken into account.

Mr. Giroux: It is our duty to go and find them. Since I am a fervent believer in private enterprise, it is up to me to do something. Perhaps I have not done enough work.

Mr. Ricard: I did not say that.

Mr. Giroux: No, no. I am the one who is saying it.

Mr. Ricard: Thank you. I do not have any further questions, Mr. Chairman.

Le président: Je tiens à vous remercier tous les deux d'avoir bien voulu venir témoigner devant nous. J'espère que vous allez suivre le reste des audiences de la journée, et ce qui me paraît plus important, nous communiquer votre avis au sujet de notre rapport lorsqu'il sera publié.

Thank you.

Mr. Giroux: Thank you.

Mr. Bérubé: Thank you.

Le président: Monsieur Hamelin, et monsieur Langford, bonjour et merci d'avoir bien voulu vous joindre à nous. J'espère que vous avez eu assez de temps pour reprendre votre souffle.

Mr. Michel Hamelin (Chairman, Executive Committee of the Montreal Urban Community): Good morning! We had about two minutes.

Le président: Soyez les bienvenus parmi nous. Je crois que vous n'avez pas de mémoire à nous lire mais nous allons vous écouter attentivement.

Mr. M. Hamelin: Thank you for your words of welcome, Mr. Chairman. Good morning, ladies and gentlemen. My name is Michel Hamelin, I am Chairman of the Executive Committee of the Montreal Urban Community. I have with me this morning Mr. Serge Langford, Research Officer in the Economic Expansion Service of the Montreal Urban Community.

We had a written text to submit to you, but unfortunately, we ran into a few technical problems. The brief will therefore reach you by 3:30 p.m. this afternoon at the latest, and the members of your staff will then be able to distribute it.

The Urban Community of Greater Montreal is an organization of which 29 municipalities on the island of

[Texte]

de l'île de Montréal et représente environ 1.7 million d'habitants. L'objectif principal de la Communauté est d'améliorer la qualité de vie des citoyens et parmi les objectifs secondaires, il y a le développement économique. La Communauté urbaine de Montréal, la Ville de Montréal, la Chambre de commerce et le Bureau de commerce ont présenté au gouvernement canadien, en février 1987, un document intitulé *L'agence spatiale canadienne à Montréal*. Nous allons vous laisser une copie de ce document pour la gouverne des membres du Comité.

• 1155

Le présent mémoire concerne surtout la conclusion de l'étude VAP, à savoir que le Canada a des objectifs nationaux pour l'espace, mais aucune structure de gestion nationale. Je pense qu'on a clairement établi le besoin d'un programme spatial canadien coordonné.

L'Association des industries aérospatiales du Canada a publié un rapport intitulé *L'aérospatiale—Une occasion pour le Canada*. La pierre angulaire de ce rapport était la création d'un institut national de l'espace dont le mandat serait la formulation des politiques du programme spatial canadien, la planification et la réalisation des projets de développement et l'exploitation commerciale des projets entrepris par et pour l'organisation. Il était aussi question d'un conseil consultatif interministériel sur la politique gouvernementale en matière spatiale, probablement pour essayer de concilier le fait qu'il y a une seule agence et que plusieurs ministères sont impliqués. Je pense que tout le monde peut comprendre les craintes de chacun des ministères. On a donc proposé la création de ce comité. Était également proposée une consolidation des activités de certains centres fédéraux de recherche et, finalement, deux grandes divisions à l'institut national de l'espace, la première s'occupant de l'élaboration de l'application, et l'autre ayant la responsabilité des installations spatiales nationales du gouvernement.

Les avantages d'une agence spatiale canadienne pour le Canada: Dans le document du gouvernement canadien, quatre principaux objectifs étaient énoncés: une stratégie internationale; une stratégie industrielle; une stratégie d'expansion régionale afin d'assurer une distribution rationnelle des retombées économiques; et, enfin, une stratégie commerciale, ce qui pourrait générer 100,000 années-personnes de travail; on parle de revenus de 8 milliards de dollars entre 1987 et l'an 2000.

La position de la Communauté urbaine de Montréal et de ses partenaires politiques et économiques quant à une structure de gestion pour le programme spatial canadien peut se résumer comme suit.

Il devrait y avoir une seule agence responsable de l'administration de l'ensemble des programmes spatiaux canadiens. Cette agence devrait être le seul organisme canadien mandaté pour prendre contact et négocier des contrats avec des organismes du milieu spatial d'autres

[Traduction]

Montreal are members, and it represents around 1.7 million people. Its prime objective is to improve the quality of life of the public, and one of its secondary objectives is to foster economic development. The urban community of greater Montreal, the City of Montreal, the Chamber of Commerce and the Board of Trade, in February 1987, tabled with the Canadian government a document with the title *L'agence spatiale canadienne à Montréal, The Canadian Space Agency in Montreal*. We will leave you with a copy of this document for the information of the members of the committee.

The present brief concerns mostly the conclusions reached by the VAP study, which are that Canada, despite its national objectives in the space field, has no national management structure. I think that we have clearly established the need for a co-ordinated Canadians space program.

The Canadian Association of Aerospace Industries has published a report called *Aerospace—An Opportunity for Canada*. The main thrust of this report was the creation of a national space institute, the mandate of which would be the development of the policies relating to the Canadian space program, the planning and the implementation of the development projects, and the commercial uses of the projects carried out by and for the organization. There was also the question of creating an interdepartmental advisory council, which would advise the government on space policy, probably to take into account the fact that there is only one agency, but that many departments are involved in the field. I think that everyone can understand the fears of each of the departments. This is why the creation of such a committee was proposed. The report also proposed the consolidation of the activities of certain federal research centres, and finally, that there be two main divisions in the national space institute, the first dealing with development of implementation, and the other having responsibility for the government's national space facilities.

The advantages of a national space agency for Canada: in the document of the Canadian government, four main objectives were listed: an international strategy; an industrial strategy; a regional expansion strategy geared to ensure a rational distribution of the economic spinoffs; and finally, a commercial strategy, which would be able to create jobs for 100,000 person years; revenue of up to \$8 billion is mentioned for the period from 1987 to the year 2000.

The position of the urban community of greater Montreal and its political and economic partners concerning a management structure for the Canadian space program could be summarized in the following manner.

There should be only one agency responsible for administering the Canadian space programs. This agency should be the only Canadian organization having the mandate to make contact with space organizations of other countries, and negotiate contracts with them, except

[Text]

pays, à l'exception évidemment des contrats entre firmes commerciales.

L'agence devrait avoir l'autorité d'administrer son propre budget et posséder le financement nécessaire pour initier des projets de recherche au-delà de ceux déjà en cours à l'intérieur des budgets existants. Elle devrait être dotée de la flexibilité et de l'autonomie nécessaires pour travailler avec le secteur privé à des projets conjoints de recherche et de développement.

Même si l'agence pourrait être présente dans différentes régions du pays, il est essentiel qu'une structure administrative solide soit mise en place avant de déléguer des pouvoirs administratifs à des bureaux régionaux. Le siège social devrait être responsable de tout contact avec les clients internationaux, laissant aux bureaux régionaux le soin d'améliorer des contacts avec les entreprises privées ou les universités et instituts locaux.

Le site: Je ne vous surprendrai pas en vous disant que la Communauté urbaine de Montréal mène une action pour que l'Agence soit installée sur son territoire. Au cours des derniers mois, le débat quant au site proposé pour accueillir le siège social de l'Agence spatiale canadienne a fait couler beaucoup d'encre. En février dernier, des représentants politiques et économiques de la région montréalaise se sont joints aux recteurs des quatre universités de notre région pour faire des représentations auprès du gouvernement fédéral. Les directeurs des Hautes études commerciales et de l'École polytechnique sont intervenus, tout comme le gouvernement du Québec, comme vous le savez tous, afin de défendre le choix de la Communauté urbaine de Montréal comme site logique de l'implantation de l'Agence spatiale.

• 1200

Les arguments militant en faveur de la localisation de la nouvelle Agence spatiale canadienne à Montréal sont très bien exposés dans le document que nous avons envoyé au premier ministre et à plusieurs de ses collègues en février dernier. On peut les résumer comme suit.

Il y a déjà, autour de Montréal, une masse critique de 50 p. 100 du développement canadien en aérospatiale. Simplement au point de vue spatial, il y a 40 p. 100 de l'emploi. On peut juxtaposer cela à la statistique disant que les ventes en aérospatiale du Canada représentent 3 p. 100 des ventes mondiales. C'est peu, 3 p. 100. Si on ne tenait pas compte de cette masse critique et qu'on négligeait de concentrer cela, je pense que nous risquerions d'abaisser encore ce pourcentage. La concentration nous donnerait plus de force sur les marchés internationaux.

Il y a quatre universités à Montréal. Je pense que c'est unique au pays. Il y a déjà des liens qui se sont créés entre des universités et des industries. Enfin, le siège social de l'IATA, l'OACI, l'Institut de gestion en aéronautique sont tous des facteurs, je crois, qui militent en faveur de la région de Montréal comme siège de l'Agence.

[Translation]

of course in the case of contracts between private corporations.

The agency should have authority to administer its own budget, and have sufficient financing to initiate research projects other than those already started through existing budgets. It should have the necessary flexibility and autonomy to be able to work in co-operation with the private sector on joint research and development projects.

Even if the agency's presence could be felt in other regions of the country, it is essential that one solid administrative structure be put into place before any administrative powers be delegated to regional offices. The head office should be responsible for any contact with international clients, leaving to the regional offices to deal with such questions as improving contacts with the private sector, or the universities and local institutions.

The site: it will not surprise you to learn that the Urban Community of greater Montreal is trying to convince the agency to open its head office on its territory. These last few months, the debate about the site proposed for the head office of the Canadian Space Agency has caused endless comments. Last February, political and economic representatives of the region of Montreal joined directors of the four universities of our area to make representations on this matter to the federal government. The directors of the *Hautes études commerciales* and of the *Ecole polytechnique* also took up this question, just as the Government of Quebec did, as all of you are no doubt aware, so as to defend the choice of the greater Montreal area as the logical site for the head office of the Canadian Space Agency.

The arguments in favour of locating the new Canadian space agency in Montreal are very clearly explained in the brief we sent the Prime Minister and to several of his colleagues last February. We could summarize them as follows.

There is already around Montreal a critical mass of 50% of the Canadian development in aerospace. Forty per cent of jobs in the space industry can be found there. We can compare that to the fact that Canadian aerospace sales represent 3% of sales in the world. Three per cent is very low. If that critical mass was not taken into account and if we do not concentrate our efforts, I think we could risk lowering that percentage even more. Concentration would increase our strength on world markets.

There are four universities in Montreal. I think that is unique in this country. Links have already been created between universities and industries. The fact that the IATA headquarters, ICAO and the Institut de gestion en aéronautique are all in the Montreal area, is a strong point in favour of choosing this area for the agency.

[Texte]

[Traduction]

• 1205

Au nom de mes collègues de la région montréalaise, je tiens à vous répéter que jusqu'à maintenant, nous n'avons pas reçu les renseignements que nous avons demandés au gouvernement fédéral décrivant les critères utilisés par les fonctionnaires du gouvernement pour évaluer les mérites des sites respectifs. Ces renseignements nous auraient sûrement été très utiles dans nos efforts en vue d'analyser les avantages de Montréal dans le contexte du mandat proposé pour la nouvelle Agence.

Dans le même esprit, il aurait été prudent, à notre avis, que l'Association des industries aérospatiales du Canada—celle qui a fait le rapport mentionné tout à l'heure—inclue au moins un représentant d'une société dont le siège social est au Québec dans le sous-comité qui a rédigé le document *L'aérospatiale—Une occasion pour le Canada*. Il y avait quatre représentants de l'Ontario et deux représentants de l'Ouest. Nous sommes d'accord sur plusieurs des recommandations de l'Association des industries aérospatiales concernant le mandat proposé de l'éventuel institut national de l'espace, mais nous déplorons ce qui nous semble être un manque de sensibilité quant aux intérêts économiques légitimes du Québec.

Une préoccupation a été exprimée par le gouvernement du Québec et les représentants des milieux politique, économique et universitaire de Montréal quant au rôle futur du Québec dans le programme spatial canadien. Cela s'explique lorsqu'on regarde le pourcentage des dépenses du gouvernement fédéral en recherche et en développement au Québec au cours des dernières années. Le niveau déjà inférieur de 20 p. 100 des dépenses totales de l'année financière 1986 ne s'élevait qu'à 10 p. 100 de tout l'argent dépensé par le gouvernement fédéral à travers le Canada pour l'ensemble de la recherche et du développement. Pour ce qui est des fonds alloués à la recherche dans les programmes spatiaux, les chiffres révèlent qu'en 1985, 47.1 p. 100 de ces montants ont été dépensés en Ontario et 31.2 p. 100 dans les provinces de l'Ouest alors que la part du Québec n'a été que de 21.7 p. 100.

L'intérêt que porte la région montréalaise à la future Agence spatiale canadienne reflète cette préoccupation face à l'érosion du rôle traditionnel de Montréal en tant que centre de l'industrie aérospatiale canadienne. Cette revendication n'est aucunement un complot visant à attirer dans la région montréalaise toute nouvelle activité du secteur privé reliée au programme spatial. Une telle politique serait contradictoire, puisque nous sommes opposés à la tendance récente de l'industrie spatiale canadienne à se faire attirer vers les ministères fédéraux comme les papillons de nuit à une lampe. Au contraire, l'Agence spatiale canadienne, telle que nous la concevons, maintiendrait des liens administratifs étroits avec la Capitale nationale, qui est quand même située à moins de deux heures de route de Montréal, tout en évoluant pour devenir un organisme dynamique impliqué dans le développement de nouvelles technologies et travaillant de

On behalf of my colleagues from the Montreal area, I want to inform you again that until now, we have not received the information we asked for from the federal government describing the criteria used by government officials to assess the different sites. This information would have greatly helped us to analyze Montreal's assets in relation to the new agency's proposed mandate.

In the same vein, we think it would have been wiser for the aerospace industries association of Canada—that produced the report mentioned earlier—to include at least one representative from a Quebec company in the sub-committee that wrote the paper entitled, *Aerospace—An Opportunity for Canada*. There were four representatives from Ontario and two from the west. We agree with many recommendations of the association concerning the agency's proposed mandate, but we deplore what seems to be a lack of awareness of Quebec's legitimate economic interests.

The Quebec government and representatives from political, economic and academic circles in Montreal, have raised concerns as to the future role of Quebec in the Canadian space program. It is understandable when we look at the percentage of federal expenditures in R&D in Quebec during the last few years. Quebec received only 10% of all the money spent by the federal government across Canada for research and development. As for space research, figures show that in 1985, 47.1% of funds were spent in Ontario and 31.2% in the western provinces whereas Quebec received only 21.7%.

The interest shown by the Montreal area in the future Canadian space agency reflects this concern resulting from the erosion of the traditional role of Montreal as the centre for aerospace industry in Canada. That statement is not a conspiracy to try to attract Montreal any new private activity related to the space program. Such policy would be contradictory since we oppose the recent trend in the Canadian space industry to be attracted by federal departments like moths to a flame. On the contrary, the Canadian space agency, as we see it, would maintain close administrative links with the national capital, that is less than two hours away from Montreal, as well as becoming a dynamic organization involved in the development of new technologies and working in co-operation with international users and partners.

[Text]

concert avec les utilisateurs et les partenaires internationaux.

En terminant, le rapport soumis par le sous-comité MacDonald de l'industrie aérospatiale canadienne a amplement démontré jusqu'à quel point les membres de l'association étaient vulnérables vis-à-vis du gouvernement fédéral. Le gouvernement canadien est à la fois le principal client de cette industrie naissante et le principal bailleur de fonds en recherche et en développement. Puisque le Canada ne peut se permettre d'avoir deux sociétés spécialisées dans la plupart des domaines, c'est le gouvernement du Canada qui a traditionnellement désigné à quelle société seraient confiés les projets majeurs. La prolifération de nouveaux programmes éparpillés à travers plusieurs ministères a permis à l'industrie canadienne d'obtenir des fonds additionnels pendant une période difficile. Ce n'est qu'en 1983, lorsqu'elle s'est rendu compte que le programme spatial canadien était devenu trop morcelé pour être efficace, que l'industrie a formulé une recommandation visant la création d'un institut national de l'espace. C'était une réponse et, selon nous, une réponse justifiée à une absence de coordination dans ce domaine critique de la haute technologie.

Ayant fait leurs recommandations, les représentants des six sociétés qui composaient le sous-comité de l'association n'ont aucun intérêt à compromettre leur objectif principal, soit l'obtention d'une agence qui aurait les ressources et les pouvoirs nécessaires pour gérer le programme spatial canadien. La réticence de l'industrie à approuver des sites alternatifs pour le siège social de cette nouvelle agence n'est que la suite logique de sa situation extrêmement vulnérable face au gouvernement fédéral.

• 1210

Il n'est pas surprenant que le sous-comité ait recommandé la création d'un conseil consultatif interministériel sur la politique gouvernementale en matière spatiale qui permettrait au sous-ministre de continuer d'influencer les activités de l'institut national de l'espace proposé dans son rapport. Nos discussions privées avec les représentants de l'industrie spatiale canadienne nous indiquent que ces sociétés pourraient très bien travailler avec une Agence canadienne spatiale dont le siège social serait situé à Montréal, pourvu, bien sûr, que cette agence respecte son mandat national et n'oblige pas les sociétés privées à s'installer aux environs comme condition pour travailler avec l'Agence.

En résumé, mesdames et messieurs, nos meilleurs atouts sont les suivants: une masse critique de 50 p. 100 de l'aérospatiale; 40 p. 100 des emplois sont déjà à Montréal; nous avons quatre universités; nous avons des liens qui se sont créés entre les universités et l'industrie; enfin, nous avons des sièges sociaux de nombreux intervenants dans le domaine aéronautique.

Je vous remercie pour votre attention. Nous sommes prêts à répondre à vos questions.

[Translation]

In conclusion, the report submitted by the MacDonald sub-committee on the Canadian aerospace industry has clearly shown how vulnerable the association members were to the federal government. The Canadian government is both the major customer of that new industry and the main funding body in research and development. Since Canada cannot afford to have two specialized companies in most fields, the Government of Canada has traditionally designated a company which would be responsible for major projects. The proliferation of new programs divided between several departments, has enabled the Canadian industry to get additional funds during a difficult period. It was only in 1983, when it realized that the Canadian space program was too fragmented to be efficient, that the industry recommended setting up a national space agency. It was an answer and, as far as we are concerned, the right answer to the lack of any co-ordination in this vital field of high technology.

Having made their recommendations, the representatives of the six companies making up the sub-committee do not have any interest in jeopardizing their main objective, that is obtaining an agency which will have the necessary resources and powers to manage the Canadian space program. It is only logical that the industry would be hesitant to agree with any alternative site for this new agency's headquarters given its extremely vulnerable situation with respect to the federal government.

It is not surprising that the subcommittee recommended setting up an interdepartmental advisory board on government space policy which would enable the deputy minister to further influence the activities of the national space institute to be, as stated in his report. Our private discussion with the representatives of the Canadian space industry indicated to us that the latter could easily work with a Canadian space agency which headquarters would be located in Montreal, providing of course that said agency follows its national mandate and does not compel private businesses to relocate near its headquarters in order to work with the agency.

In short, ladies and gentlemen, here are our best advantages: a critical mass of 50% of the aerospace; 40% of the employment already in Montreal; we have four universities; these universities have created ties among themselves and with the industry; finally, we have here the headquarters of many interveners in the field of aeronautics.

Thank you for your attention. We are ready now to answer your questions.

[Texte]

The Chairman: Thank you very much, Mr. Hamelin. I was listening to you rather than taking notes.

At about the two-thirds point in your brief you had quite a substantive paragraph on the amounts of research funds coming to the Province of Quebec. The figure I would be interested in is your perception of the amount of present research contracts that are coming for space research, and we might add to that the contracts relating to the aviation industry.

Mr. M. Hamelin: I do not have the figures for space research. The figure I gave you is 10% of all the money spent by the federal government across Canada for all research and development, not just in space.

Mr. Serge Langford (Economist, City of Montreal, Montreal Urban Community): Maybe we could quote one more figure for aerospace research itself. The last figure we saw showed Quebec representing more than 50% of the research in the aerospace industry. That includes aeronautics and space industry. It would be more than 50%, according to the Aerospace Industries Association of Canada. That is for 1986.

The Chairman: This is more than 50% of all aerospace research—

Mr. Langford: Done in Canada.

The Chairman: No. I am talking about grants now.

Mr. Langford: The figure quoted before was 10% of all contracts at large for all sectors.

The Chairman: Okay. So you really do not have a breakdown of the space research programs.

Mr. M. Hamelin: I do not have that here.

The Chairman: I was really raising that with you because the committee had some information presented to it earlier. I realize that it is always dangerous doing this on a year-by-year basis, but we had evidence presented to us earlier that the province got about 40% of the grants in space research in 1986. But let us not dwell on that. Maybe we could all sharpen up our figures on that.

Mr. Ricard.

M. Ricard: Merci, monsieur le président.

Monsieur Hamelin, je vous souhaite la bienvenue.

Est-ce que Dorval fait partie de la Communauté urbaine de Montréal? Il faudrait peut-être en parler avec le maire de Laval. Je ne sais pas s'il aimerait en discuter.

Vous dites que vous n'avez jamais eu de réponse du gouvernement fédéral sur les critères régissant le choix du site de l'Agence spatiale. Vous dites qu'un comité quelconque était formé de quatre représentants de l'Ontario et de deux représentants de l'Ouest, mais qu'il n'y avait personne du Québec. Je dois vous avouer que vous m'apprenez quelque chose. Je ne sais pas si mon collègue, M. Daubney, qui a été impliqué dans le dossier,

[Traduction]

Le président: Merci bien, monsieur Hamelin. Je vous ai écouté au lieu de prendre des notes.

Environ aux deux tiers de votre mémoire, vous avez consacré un assez long paragraphe au fonds de recherche versé à la province de Québec. J'aimerais que vous me disiez à combien se montent environ les contrats de recherche actuels dans le domaine spatial et dans l'industrie de l'aviation.

M. M. Hamelin: Je n'ai pas les chiffres pour la recherche spatiale. Le chiffre que je vous ai cité est 10 p. 100 de tout l'argent consacré par le gouvernement fédéral à la RD au Canada, pas seulement dans le domaine spatial.

M. Serge Langford (économiste, ville de Montréal, communauté urbaine de Montréal): Permettez-moi de vous citer un chiffre de plus pour la recherche en aérospatiale. Le dernier chiffre disponible indique que le Québec effectue plus de 50 p. 100 de toutes les recherches dans l'industrie aérospatiale. Cela inclut l'aéronautique et l'industrie spatiale. Selon l'Association des industries aérospatiales du Canada, cela représente plus de 50 p. 100. Ce sont les chiffres de 1986.

Le président: Cela représente plus de 50 p. 100 de toute la recherche en aérospatiale.

M. Langford: Effectuée au Canada.

Le président: Non, je voulais parler des subventions.

M. Langford: Je vous ai cité comme chiffre 10 p. 100 de tous les contrats accordés dans tous les secteurs.

Le président: Bon. Vous n'avez donc pas de ventilation pour les programmes de recherche spatiale.

M. M. Hamelin: Pas ici.

Le président: Si je vous pose la question, c'est que le Comité a reçu déjà certaines informations. Je sais qu'il est toujours dangereux de procéder année par année, mais on nous a présenté certains documents qui indiquent que la province avait reçu environ 40 p. 100 de toutes les subventions accordées à la recherche spatiale en 1986. Enfin, n'insistons pas. Nous pouvons probablement rajuster chacun notre tir.

Monsieur Ricard.

Mr. Ricard: Thank you, Mr. Chairman.

Welcome, Mr. Hamelin.

Is Dorval part of the Montreal Urban Community? Maybe we should talk about it with the mayor of Laval, but I do not know if he would enjoy the topic.

You say that you never had any answer from the federal government as to the criteria used for choosing the site of the space agency. You mentioned one committee, that was made up of four reps from Ontario and two from the west but none from Quebec. This is new to me, I confess. I do not know if my colleague, Mr. Daubney, who was concerned in the matter, was aware of the fact, but I think this is the first time I hear this committee

[Text]

était au courant, mais je pense que c'est la première fois qu'on entend parler de ce comité-là. Est-ce que vous pouvez élaborer un peu là-dessus? Qu'est-ce qu'il faisait, ce comité? Pourquoi était-il là?

M. M. Hamelin: C'était un sous-comité de l'Association des industries aérospatiales du Canada.

M. Ricard: Ce n'est pas nous qui l'avons formé?

M. M. Hamelin: Non, non, ce n'est pas le gouvernement. Je m'excuse si cela a pu vous passer sur le dos.

M. Ricard: Il m'a semblé que c'était un organisme du gouvernement fédéral. C'est pour cela que je vous posais cette question.

• 1215

M. M. Hamelin: Non, non, c'est un organisme de l'Association des industries aérospatiales.

M. Ricard: D'accord.

M. M. Hamelin: Autant que nous sachions, au niveau du gouvernement fédéral, il n'y a jamais eu de critères bien définis régissant le choix du site de l'Agence spatiale. On se demande quels sont ces critères. Nous faisons valoir, évidemment, les avantages de la région de Montréal, mais, en l'absence de critères établis, il nous est difficile de nous fixer des objectifs bien précis.

M. Ricard: Remarquez bien que je ne suis pas contre le choix de la région de Montréal comme site de l'Agence spatiale. Vous comprendrez cependant que le Comité ne peut pas recommander un site plutôt qu'un autre. Nous ne sommes pas mandatés pour choisir le fameux site. Nous sommes heureux d'entendre votre témoignage à ce sujet. Nous en prenons bonne note, mais nous prendrons pas la décision finale quant au choix. C'est une décision ministérielle qui devrait être annoncée sous peu.

M. M. Hamelin: Nous pensons que vous pouvez dire un bon mot en faveur de Montréal.

M. Ricard: Bien sûr, on va faire toutes les démarches qui s'imposent, mais il reste que ce n'est pas moi qui mettrai le point final.

On sait que l'Agence spatiale gèrera probablement un gros budget puisqu'on se lance dans un programme spatial et qu'on veut, non pas concurrencer les États-Unis, mais au moins être au même diapason qu'eux. Ne trouvez-vous pas que l'Agence doit être située là où les décisions se prennent, c'est-à-dire dans la région d'Ottawa plutôt que dans celle de Montréal? Je me fais peut-être l'avocat du diable, mais je veux avoir votre point de vue là-dessus, parce que ces questions nous sont posées et que nous devons y faire face.

M. M. Hamelin: Je pense qu'on peut poser ici deux thèses. L'Agence doit-elle être située près du pouvoir fédéral, près des gens qui ont le pouvoir, ou près des gens qui vont faire des réalisations, près de l'industrie qui va travailler à donner des bénéfices à l'ensemble du Canada? Nous croyons qu'elle devrait être située près des gens qui auront à travailler et à réaliser des choses. Les

[Translation]

being mentioned. Could you elaborate somehow? What was the mandate of that committee? Why such a committee?

Mr. M. Hamelin: It was a subcommittee of the Association of Aerospace Industries of Canada.

Mr. Ricard: It was not one of our committees?

Mr. M. Hamelin: No, not at all. It had nothing to do with the government. I am sorry if you seem to take the blame.

Mr. Ricard: I thought it must be a federal government committee. This was the reason for my question.

Mr. M. Hamelin: Not at all, it was a committee of the Association of Aerospace Industries.

Mr. Ricard: Fine.

Mr. M. Hamelin: As far as we know, the federal government has never given any well-defined criteria for picking the site of the space agency. We are wondering what criteria will be used. Of course, we are trying to push the good points of the Montreal area but due to the lack of established criteria it is hard for us to get specific objectives.

Mr. Ricard: I must stress that I am not against picking the Montreal area as the site of the space agency. You must understand however, that the committee cannot recommend one site or another. This is not our mandate. We are happy to hear your suggestion and we take due note of it. However, we are not the one who will take the final decision in the matter. The decision will be taken by the Ministers and should be announced shortly.

Mr. M. Hamelin: We thought you might say a word for Montreal.

Mr. Ricard: Of course, we will do what has to be done, but I will not be the one taking the final decision.

We know that the space agency will probably have to manage a large budget since we are launching a space program and although we do not want to compete with the U.S., we still want to be on the same wavelength. Do you not believe that the agency should be located where decisions are being taken, namely the Ottawa area rather than the Montreal area? I am somehow playing the devil's advocate, but I want to have your opinion on this, because we are bound to get questions and we will have to answer them.

Mr. M. Hamelin: I think that we can advance two arguments. Should the agency be located close to the federal power, the decision-making body, or close to those who will work for the whole benefit of Canada, namely the industry? For us, we believe that it should be located close to those who are working in the field. Communications, guidelines or orientation can be easily

[Texte]

communications, les directives ou les orientations peuvent se transmettre facilement par téléphone ou par les autres moyens de communication qu'on a aujourd'hui. L'Agence doit avoir des contacts quotidiens avec les gens qui vont réaliser des choses, avec les gens qui vont nous permettre d'augmenter notre part d'exportation.

On me disait qu'une proportion de 72 p. 100 de ce qui était produit au Canada aux niveaux spatial et aérospatial était exportée. Je pense qu'on a là un créneau d'exportation qui est loin de nuire à la balance commerciale. Nous croyons donc que l'Agence doit être située plus près des gens qui réalisent ces choses que de ceux qui décident des politiques qui seront traduites en actes concrets.

M. Ricard: Un témoin nous disait que, d'après lui, il devait y avoir un programme spatial de dix ans afin de dépolitiser l'Agence spatiale. Que pensez-vous d'un principe semblable?

M. M. Hamelin: Eh bien, il est bien évident que toute agence gouvernementale, à mon avis, doit être dépolitisée. Les gens qui prennent les décisions doivent les prendre dans le meilleur intérêt de l'ensemble du pays et non pas en fonction de leurs visées politiques. Je pense que l'administration du pays doit s'éloigner le plus possible de la chose politique. Mais, la réalité étant ce qu'elle est, il est clair qu'on est dans un régime politique. Il y a des considérations politiques, mais l'administration doit, autant que possible, s'en éloigner. Nous sommes bien conscients qu'il y aura toujours ces réalités politiques.

• 1220

M. Ricard: Pour ce qui est de la recherche comme telle, vous nous avez vanté les mérites des sociétés existant déjà sur le territoire de la Communauté urbaine. Pensez-vous que l'on peut garder ce que l'on a en tant qu'effectifs et que l'on peut augmenter substantiellement ces centres de recherche-là, grâce à une meilleure réorganisation de la structure existante—je parle de Dorval—avec une agence spatiale implantée sur le territoire?

M. M. Hamelin: Je pense que oui. Normalement, le secteur privé devrait aller s'établir tout près de cette agence. Ils auront à avoir des contacts quotidiens, des contacts très, très fréquents. Et ils auront à aller s'enquérir pour savoir où est rendu tel programme, telle subvention, etc, et cela va être bien plus facile de s'établir tout près de ces gens-là. Et nous disons: Quel lien doit-il y avoir entre le gouvernement et l'agence, l'agence et l'industrie? On pense que le lien qui doit être privilégié c'est celui entre l'agence et l'industrie.

Si l'agence s'établit à Ottawa ou partout ailleurs au pays, notre appréhension c'est que l'industrie va suivre à moyenne échéance—même pas à longue échéance—mais à courte et à moyenne échéance.

M. Ricard: Merci beaucoup, monsieur le président.

The Chairman: Mr. Hamelin, I take the point you make about 50% of the aerospace industries being in

[Traduction]

be transmitted by phone or by all the other communication means available today. The agency must be in daily contact with the people who are working, those who will enable us to increase our share of the export market.

I was told that 72% of the space and aerospace production in Canada were exported. This type of market is far from harming our balance of payments. Besides, we believe that the agency should be located closer to the people who are working in the field rather than the policy-makers.

Mr. Ricard: One witness told us that according to him, there should be a 10-year space program in order to de-politicize the space agency. What do you think of such a principle?

Mr. M. Hamelin: Well, it is quite obvious that any government agency, to my mind, should be de-politicized. Decision-makers should work in the best interest of the country, not to further their own political ambition. I believe that the administration of the country should be at arm's length if possible from the political sphere. However, reality being what it is, it is clear that the political climate has a role to play and that we have some political considerations to take into account; however, the administration should try to keep away from it if possible. We are however aware of these political realities.

Mr. Ricard: As to research as such, you have extolled the merits of the companies that are already established within the urban community. Do you think that we can keep our research staff and even substantially increase those research centres, through a better reorganization of existing structures—I am speaking of Dorval—with a space agency developed in this area?

Mr. M. Hamelin: I believe so. Normally, the private sector should establish itself very close to this agency. They would have to maintain daily contacts, very, very frequent contacts. They would have to be aware of the present status of this program, that subsidy, and so on, and this would be easier if they are established in their vicinity. So we say: What relationship must there be between the government and the agency, between the agency and industry? We feel that the relationship that must be privileged is the one between the agency and industry.

If the agency is established in Ottawa or elsewhere in Canada, our concern is that industry will follow in its footsteps on a mid-term basis—not even on a long term basis—but on a short and mid-term basis.

Mr. Ricard: Thank you very much, Mr. Chairman.

Le président: Monsieur Hamelin, vous avez remarqué que la moitié des industries aérospatiales se trouvent dans

[Text]

Metro Montreal. What proportion of our national space activity ought to be in Metro Montreal or the province of Quebec?

Mr. Langford: In terms of employment—

The Chairman: In terms of, let us say, total activity; whether that is in employment or in terms of dollars.

Mr. Langford: It could be different for employment and shipments and research. But in terms of employment, Metro Montreal represented about 44% of the space activity in Canada in the last figure we saw.

The Chairman: The question I was really asking was what it should be.

Mr. Langford: Oh, what it should be. Excuse me.

M. M. Hamelin: Pas nécessairement à 100 p. 100; je pense que ce que cela devrait être, cela devrait être à un niveau assez élevé pour permettre une certaine concentration; et je reviens sur le point que j'ai soulevé plus tôt, c'est que si nous voulons être concurrentiels, parce que nous ne représentons au Canada que 3 p. 100 de l'industrie mondiale, si nous nous éparpillons trop au niveau du Canada, dis-je, j'ai la ferme conviction que ce 3 p. 100 va dégringoler. Si nous avons une masse critique solide, un centre solide qui voit converger toute la politique canadienne, si vous voulez, notre compétitivité à l'échelle internationale sera augmentée. Je pense que le but visé c'est cela et les gens de l'extérieur pourront s'adresser—et sauront qu'on s'adresse—à tel endroit. On s'adresse à Montréal, au niveau du Canada, pour cela.

Par la suite, qu'il y ait des répartitions dans le reste du Canada, j'en suis; c'est pour cela qu'il est difficile de vous indiquer si ce serait 40, 50, 60, 70 p. 100. C'est difficile! Ce qu'il s'agit d'avoir, c'est un coeur, un noyau. . .

The Chairman: Could I just interrupt you for a moment? I think it is the government's position at the moment, relative to our space activities, that roughly a third be in the province of Quebec, roughly a third in the province of Ontario, and the other third in western and eastern Canada. Now, just from trying to have a national perspective, which we have to do, what would you see as the weakness in that policy stand?

M. M. Hamelin: Je pense que c'est une politique qui peut très bien s'appliquer à l'ensemble du Canada, mais là où nous insistons, c'est qu'il doit quand même y avoir un seul point, un point névralgique, un point où tout est concentré pour, disons, des décisions, mais pas pour l'exécution. Et je pense qu'au niveau du gouvernement ce qui est important ce sont les retombées économiques dans l'ensemble du pays. Mais ce serait néfaste qu'il y ait quatre ou cinq points de décision dans l'ensemble du pays.

• 1225

Alors, si l'Agence spatiale canadienne est à Montréal, là où il y déjà un noeud, ce noeud va grossir et, avec cette

[Translation]

le Montréal métropolitain. Quelle proportion de nos activités nationales dans le domaine spatial devrait se trouver dans le Montréal métropolitain ou dans la province de Québec?

M. Langford: Au niveau de l'emploi. . .

Le président: Au niveau de l'activité totale, mettons, que ce soit en fonction de l'emploi ou des montants en cause.

M. Langford: Cela pourrait différer au niveau de l'emploi, des expéditions et de la recherche. Au niveau de l'emploi, cependant, le Montréal métropolitain représentait, selon les chiffres les plus récents que nous avons vus, environ 44 p. 100 des activités spatiales au Canada.

Le président: En fait, je vous ai demandé ce qu'il devrait être.

M. Langford: Ah, ce qu'il devrait être, pardon.

Mr. M. Hamelin: Not necessarily 100%; however, I do think it should be at a level high enough to allow some concentration; and I go back to the point I raised earlier, that is, if we wish to be competitive, because Canada represents only 3% of the world industry, if we are too dispersed throughout Canada, I am quite sure this 3% figure will really go down. If we have a solid critical mass, a solid centre for the convergence of our Canadian policy, if you wish, this will increase our competitiveness on the international scene. I think this is what we aim at, that outside people will know where to go and will go there. In Canada, they would go to Montreal, for this or that.

Later on, if we want some distribution throughout the rest of Canada, I agree; that is why it is difficult for me to indicate if it should be 40%, 50%, 60% or 70%. It is really difficult! What you need is a focus, a nucleus. . .

Le président: Puis-je vous interrompre un instant? En matière d'activités spatiales, je crois que le gouvernement prévoit à l'heure actuelle deux tiers pour le Québec, un tiers pour l'Ontario et le reste pour les autres provinces de l'Est et de l'Ouest. Si l'on veut établir une perspective nationale, ce que nous devons faire, quels sont, à votre avis, les points faibles d'une telle politique?

Mr. M. Hamelin: I believe such a policy could be implemented throughout Canada, but what we are stressing is that there should be a single point, a nerve centre, an area of concentration for decision-making, let us say, but not for carrying out the work. And I think what is important to the government is to ensure economic fall-out throughout the country. However, it would be damaging if there were to be four or five decision-making centres throughout the country.

Therefore, if the Canadian space agency is in Montreal where there is already a core, this core will grow and

[Texte]

expansion on pourra tendre à répartir à travers le Canada les sous-contrats et la réalisation de certains de ces contrats. À ce moment-là, je pense que le gouvernement a évidemment un rôle à jouer et ce que nous voulons, ce n'est pas l'ensemble, ce n'est pas 100 p. 100, dans la région de Montréal, mais c'est avoir l'agence pour maintenir ce qu'on a déjà et, plus ce sera renforcé à Montréal, plus ce sera facile au gouvernement, car il y aura de plus en plus de retombées à partager sur l'ensemble du Canada.

The Chairman: Mr. Daubney.

M. Daubney: Merci, monsieur le président. J'aimerais remercier les témoins pour leur mémoire et je voudrais ajouter que, comme député de la région d'Ottawa, j'ai certains problèmes!

Vous avez mentionné, par exemple, le sous-comité de l'Association des industries aérospaciales du Canada; le président est M. MacDonald de MacDonald Dettwiler à Vancouver; il y a M. Curran de SED. Systems Inc. of Saskatoon; M. MacNaughton de Spar, qui est à Montréal, et aussi à Toronto et à Ottawa; le président de DSMA Atcon Ltd. à Toronto; Canadian Astronautics Limited. à Ottawa; Comdev, Cambridge. . .

J'ai l'impression que la composition de ce comité reflète la nature de l'industrie spatiale au Canada, c'est-à-dire une industrie vraiment nationale, qui est partout au pays.

M. M. Hamelin: Si on regarde, par exemple, il y a CAE à Montréal qui est quand même assez fort, et il y a Marconi qui est quand même assez fort; ils n'étaient pas représentés sur ce comité. Il n'y avait pas de gens qui pouvaient représenter ou défendre les intérêts du Québec. Je comprends que ces gens-là ont peut-être une perspective nationale, mais il reste que, à notre avis, il aurait dû y avoir quelqu'un représentant le Québec.

M. Daubney: M. MacNaughton, je crois, est de Montréal, n'est-ce pas? Spar Aerospace?

M. M. Hamelin: Il y en a beaucoup à Montréal, mais il y en a aussi beaucoup en Ontario de Spar Aerospace.

M. Daubney: Je pense qu'il est nécessaire de faire une distinction entre l'industrie aéronautique et l'industrie spatiale. Quand on parle d'industrie aéronautique, certainement, Montréal en est la capitale, mais pas pour l'industrie spatiale.

M. M. Hamelin: Nous ne faisons pas cette distinction qui existe dans les faits, mais je pense que ce sont deux industries qui sont tellement liées étroitement que cela devient pratiquement artificiel de faire une division. On n'a qu'à regarder au sud de chez nous, la NASA regroupe les deux, l'aéronautique et l'aérospatial. Je pense que le problème doit être envisagé dans son ensemble et cela nous paraît dangereux de vouloir morceler le problème.

M. Daubney: C'est peut-être dangereux pour Montréal.

[Traduction]

with this new expansion, we will be able to spread the contracts and subcontracts around, across the country. At that stage, I think the government will obviously have a role to play. We do not want it all, we do not want 100% of it in the Montreal area, but we would like to have the agency, in order to be able to maintain what we already have. Furthermore, the more the industry in Montreal is reinforced, the easier it will be for the government, because there will be more and more economic offsets to be shared out across the country.

Le président: Monsieur Daubney.

Mr. Daubney: Thank you, Mr. Chairman. I would like to thank the witnesses for their brief and I would also like to add, as a member for the Ottawa area, that I have a few problems.

You mentioned, for example, the subcommittee of the Aerospace Industries Association of Canada. Mr. MacDonald, from MacDonald Dettwiler in Vancouver, is the president of the association, and there is also Mr. Curran from SED Systems Inc. of Saskatoon, Mr. MacNaughton, from Spar, in Montreal as well as in Toronto and Ottawa, the president of DSMA Atcon Ltd., in Toronto, representatives from Canadian Astronautics Limited, in Ottawa, from Comdev, Cambridge. . .

I have the impression that the makeup of this committee reflects the nature of the Canadian space industry, an industry which is truly national, with representation throughout the country.

Mr. M. Hamelin: Take for example CAE, which is quite strong, here in Montreal, and there is also Marconi that is quite strong. They were not represented on this committee. There was no one there to represent or defend the interests of Quebec. I recognize that those people perhaps have a national perspective, but in our view there nevertheless should have been someone there representing Quebec.

Mr. Daubney: Mr. MacNaughton is from Montreal, is he not? He is from Spar Aerospace, is he not?

Mr. M. Hamelin: There are a lot of them in Montreal, but there are also an awful lot of people from Spar Aerospace in Ontario.

Mr. Daubney: I believe a distinction must be made between the aeronautics industry and the space industry. When you talk about the aeronautics industry, Montreal is obviously the capital, but that is not the case as far as the space industry is concerned.

Mr. M. Hamelin: We do not make that distinction, although it does exist, because the two industries are so closely tied to each other that it is rather artificial to draw a dividing line. One has only to look to the south: NASA has both aeronautics and aerospace activities. I believe the problem should be looked at in its entirety, and in our view it would be dangerous to break it up into various pieces.

Mr. Daubney: It would perhaps be dangerous for Montreal.

[Text]

I think it is possible to make a distinction here.

Je peux mentionner, par exemple, un article de Olivier Robert, dans *La Presse*, il y a un ou deux mois, qui a fait cette distinction, ainsi que plusieurs autres.

If you look at the applications of the space industry... and they are listed in this bulletin published by the Aerospace Industries Association of Canada, describing what it is they are doing. If I were to go through that list and ask you what companies in Montreal are involved, I think your fair answer would be, with the exception of Spar and perhaps MPB and some of the smaller companies, none of them. Ionospheric research, voice and data service to communications, remote sensing, the various RADARSAT applications that are being talked about, marine navigation—these are just a few examples.

But surely our mandate as a committee, and the government's mandate, is to ensure that the space agency is good for Canada as a whole; good for the whole country, not just for one region. Certainly we have to build on strength. In recognizing the national distribution of the space industry in Canada now and the fact that it is, albeit a nascent industry, not a large industry yet, surely we have an obligation to ensure that national growth is allowed to grow and be enhanced, not to cut off what is already existing in a place like Saskatoon in Saskatchewan, where they have an important industry now.

• 1230

Mr. M. Hamelin: I agree with you when you say that the agency should be good for Canada.

Cela est clair et c'est notre objectif. Nous croyons que, si elle est située à Montréal, ce sera meilleur pour le Canada. Cependant, nous savons que le gouvernement doit prendre sa décision en fonction des intérêts du Canada.

Je crois que M. Langford aurait quelques précisions à apporter à ce que vous avez dit tantôt. Il est spécialisé en recherche.

Mr. Langford: To quote two things: first, you spoke about the distinction between space and aeronautics. We put that together in aerospace industries.

Take a look at major companies that have started in aeronautics and are working right now in the space industry—for example, Hughes Aircraft, British Aerospace, Loughheed, McDonnell Douglas, and we could quote many other examples. Right now these companies are working in both sectors, aeronautics and space industry. So the link is very tight between the two sectors.

Secondly, some very knowledgeable people think that distinction should not be made. I can quote, for example, Dr. Nicholas Matte, Director of McGill University's Aerospace Law Institute. This gentleman thinks the two

[Translation]

Je pense qu'il est possible de faire une distinction ici.

I could mention, as an example, an article written by Olivier Robert that was published in *La Presse* a month or two ago and that does make this distinction, and a few others as well.

Prenez les applications qui sont faites des travaux effectués par l'industrie aérospatiale... et celles-ci sont énumérées dans ce bulletin que publie l'Association des industries aérospatiales du Canada et qui décrit ce qui se passe dans le domaine. Si je parcourais cette liste avec vous pour voir quelles sont les sociétés montréalaises qui ont fait quelque chose, je pense que vous seriez obligés de dire qu'il n'y en a aucune, à l'exception de Spar et peut-être la MPB et quelques autres petites sociétés. Il y a la recherche sur l'ionosphère, le service de voix et de données, la télédétection, les différentes applications du programme RADARSAT dont il est question depuis quelque temps, la navigation... ce ne sont là que quelques exemples.

Quoiqu'il en soit, le mandat du comité et du gouvernement est de veiller à ce que l'agence spatiale soit bonne pour le pays dans son ensemble, et pas uniquement pour une seule région. Évidemment, il nous faut bâtir à partir de nos points forts. Tout en reconnaissant la distribution nationale de l'industrie spatiale au Canada, bien que l'industrie ne soit que naissante, il nous faut veiller à ce que la croissance nationale puisse s'affirmer. Il ne nous faudrait pas amputer ce qui existe à Saskatoon, en Saskatchewan, où l'industrie est déjà importante.

M. M. Hamelin: Je partage votre avis, à savoir, que cette agence ne peut avoir que des répercussions positives pour l'ensemble du Canada.

It is very clear and it is, indeed, our objective. We feel that it would be best for Canada if it were located in Montreal. We are nonetheless very much aware of the government's obligation to consider Canada's interest before making a decision.

Mr. Langford, research specialist, will give you an explanation and reply to your earlier statement.

M. Langford: Deux choses: Vous établissez une différence entre le programme spatial et l'aéronautique. Or, les deux forment pour nous un tout: l'aérospatiale.

Vous savez, il y a beaucoup de grosses entreprises qui ont commencé à travailler dans le domaine de l'aéronautique pour se lancer ensuite dans l'aérospatiale. Je pense en particulier à Hughes Aircraft, British Aerospace, Loughheed et McDonnell Douglas, pour n'en nommer que quelques-unes. Des liens étroits unissent donc l'aéronautique et l'aérospatiale.

Certains experts, dont M. Nicholas Matte, directeur de l'Institut du droit aérospatial à l'Université McGill, ne voient pas comment l'on peut séparer ces deux domaines. M. Michel Bourelly, conseiller juridique auprès de

[Texte]

sectors cannot be separated. Another example is Mr. Michel Bourelly, who is the legal adviser for the European space agency. He thinks the same thing. The two sectors are linked together. So there is no distinction. That is one of the reasons why we have put the two sectors together.

Mr. Daubney: What do you think the location in Montreal will do for your industry? Why is it necessary to have it in Montreal if you recognize the need to develop the industry across the country?

Mr. M. Hamelin: The industry will stay there.

Ce que nous avons présentement, c'est-à-dire la fine pointe, va demeurer à Montréal. Si l'agence spatiale n'est pas à Montréal—et je pense bien que ce sera Montréal ou Ottawa—, il n'est pas question de mettre en danger ce qui va se faire dans l'ouest du pays. Il est question d'avoir un centre, donc un «coeur» fort. Je répète encore une fois qu'il n'est pas dans notre intention d'exiger 100 p. 100 dans la région de Montréal, par la suite. Cependant, si, au niveau de nos exportations, nous avons un centre fort, cela générera des retombées qui pourront être réparties à travers l'ensemble du Canada, à ce moment-là.

Mr. Daubney: But why can there not be that strong centre in Montreal if the headquarters is in Ottawa? That is what I do not understand.

M. M. Hamelin: J'ai expliqué tantôt que les *leaders* de l'industrie à savoir, ceux ceux qui détiennent le «coeur», le gros moteur, vont inévitablement suivre l'agence, ce qui leur permettra d'avoir des contacts quotidiens elle.

Mr. Daubney: But that is not the case now. Basically, the same people who are now working in the federal government will be working in the space agency. We still have this industry across the country.

M. M. Hamelin: Mais, de cette façon, il n'y a pas de regroupement; c'est divisé entre 15 ministères. Par contre, à ce moment-là, il y a un regroupement. C'est le sentiment que nous avons et qui est partagé par l'ensemble du corps politique, par la Chambre de commerce et toute la grande communauté montréalaise.

Mr. Daubney: I think it is necessary to point out that one of the concerns of the industry—members of the Aerospace Industries Association and others are concerned about Montreal—is that, as they call it, the neutral territory of Ottawa will no longer be there. There is a concern that there may be favouritism for the Montreal region. And that is the concern that you give some fuel to when you say in your brief—I am talking about the joint brief that you did with the city of Montreal and the Board of Trade and Chamber of Commerce. I am reading from the English version:

Why has the Federal Government not established as an objective to allocate more than 50% of the contracts and credits because of the critical mass of expertise which we possess? Already, we find it unreasonable

[Traduction]

l'Agence spatiale européenne, partage cet avis. C'est donc l'une des raisons pour lesquelles nous avons décidé de ne pas les séparer.

M. Daubney: Si l'on opte pour Montréal, quelle sera l'incidence sur le secteur? Et pourquoi Montréal, puisque vous reconnaissez la nécessité d'établir la présence de ce secteur dans l'ensemble du pays?

M. M. Hamelin: La grosse part du secteur va demeurer à Montréal.

At least, the industry we represent, the high technology end of it, will stay in Montreal. It has to be either Montreal or Ottawa. A lot could still be done in the west. We are not trying to hog everything here in Montreal. We are only trying to establish a very strong nucleus. And when that is achieved, we can expect an improvement in our export situation which will in turn have a positive impact on the rest of Canada.

M. Daubney: Je ne comprends vraiment pas ce qui vous empêchera d'établir un coeur fort à Montréal si le siège social est situé à Ottawa.

Mr. M. Hamelin: As I said earlier, I believe that the leaders of the industry, those who constitute its nucleus, will follow the agency so as to maintain daily contacts with it.

M. Daubney: Mais ce n'est pas le cas en ce moment. Je pense que l'on se contentera sans doute de transférer à cette agence spatiale des fonctionnaires fédéraux déjà en place. Ce secteur a quand même établi sa présence dans tout le pays.

Mr. M. Hamelin: We cannot talk about centralization when the responsibilities are spread out between 15 different departments. We are all in favour of centralization: the powers that be, the Chamber of Commerce and all of greater Montreal.

M. Daubney: Les membres de la *Aerospace Industries Association* et d'autres groupes intéressés ont peur du favoritisme si on opte pour Montréal. Ils ont bien peur de perdre la neutralité, si vous me permettez l'expression, qu'offre Ottawa. Et le mémoire que vous avez préparé conjointement avec la municipalité de Montréal, le *Board of Trade* et la Chambre de commerce, apporte de l'eau à leur moulin. Voici ce qu'on y trouve:

Pourquoi le gouvernement fédéral ne s'est-il pas fixé l'objectif d'attribuer plus de 50 p. 100 des contrats et des crédits, vu notre masse critique de compétences? Il est tout à fait déraisonnable, à notre avis, d'avoir fixé le

[Text]

that the ceiling be set at 35%. Should we continue to be satisfied with crumbs. . .

That sort of language is worrisome, I think it is fair to say, to people in the rest of the country, and gives some support to their concern that if it is not in neutral territory in Ottawa then there will be favouritism in one region only.

• 1235

Mr. Langford: Maybe we should start at the point that Montreal has a distinctive mission in the aerospace industry compared with other regions which have other specializations in certain sectors. We could quote many examples.

But secondly, if we accept your argument that everything should be centralized in Ottawa, including things regarding wheat, things regarding fisheries, everything. . . so at the limit, the logic of this argument is that we centralize everything in Ottawa. That is not the case right now.

We say Montreal has a distinctive competence in the aerospace and aeronautics industry. That is why. That is the only thing.

The Chairman: Perhaps I might come in with a final question. Looking at our total space program, what facets or parts of it should be in Montreal? What parts of our initiatives relative to the space station, RADARSAT, remote sensing, communications, space science, space technology, would Montreal like to be the leader in, or the world centre in?

M. M. Hamelin: Je pense que je répète ce que j'ai dit tantôt. Il s'agit de conserver ce qu'il y a et de créer un coeur fort et, par la suite, voir comment seront répartis, dans l'ensemble du Canada, chacun des sous-contrats ou comment seront réalisées ces choses-là. Cela reste quelque chose à voir.

M. Langford: Disons, à partir des compétences que nous avons déjà, que Montréal est relativement fort dans le domaine des communications. Est-ce que ça veut dire qu'on voudrait avoir seulement le point de vue télécommunications? Je pense que c'est très difficile de se prononcer là-dessus. Mais on a déjà les compétences dans le domaine. C'est sûr.

M. M. Hamelin: À vrai dire, c'est d'avoir un noyau fort pour permettre au Canada de compétitionner au niveau mondial et pour que les gens sachent qu'on s'adresse à tel endroit. Que la réalisation soit faite à travers le Canada, là, c'est autre chose.

The Chairman: May I come back to my question a little more. What part of the space program would you really like to see Montreal, as it were, develop? Where do you feel the expertise is there now to build on, even if you had the most glorious and most satisfactory resolution in your favour?

[Translation]

plafond à 35 p. 100. Devons-nous continuer à nous contenter de miettes. . .

Ces propos ne peuvent qu'inquiéter les autres provinces et exacerber leurs craintes que si l'agence n'est pas établie en territoire neutre à Ottawa, l'emplacement retenu fera l'objet d'énormément de favoritisme.

M. Langford: Il serait peut-être opportun de signaler la place spéciale qu'occupe Montréal dans le domaine de l'aérospatiale. Nous pourrions ensuite donner des exemples de spécialisation dans d'autres régions.

Si nous poussons votre raisonnement jusqu'au bout, il faudra tout centraliser à Ottawa, y compris le blé et les pêches. C'est loin d'être le cas à l'heure actuelle.

Nous partons du principe qu'il existe à Montréal des compétences très particulières dans le domaine de l'aérospatiale et de l'aéronautique. C'est un cas très particulier.

Le président: J'ai une dernière question à poser. Selon vous, quels sont les éléments du programme spatial qu'il conviendrait d'exécuter à Montréal? Pouvez-vous nous dire dans quels domaines Montréal aimerait jouer un rôle de premier plan ou même international? S'agirait-il de nos initiatives relatives à la station spatiale, au programme RADARSAT, à la télédétection, aux communications, à la science ou à la technologie de l'espace?

Mr. M. Hamelin: I can only repeat what I said earlier. I believe it is important to create a very strong nucleus and then wait and see where the various government subcontracts will be carried out. We do not know but they may be spread out all over Canada. We have to wait and see.

Mr. Langford: I guess we could say that Montreal has a lot of expertise in the field of communications. Is that a good enough reason to limit ourselves to the telecommunications point of view? It is a very complex issue. But we do have expertise in that area, that is a fact.

Mr. M. Hamelin: We need a strong nucleus to allow Canada to compete internationally and so that people will know which door to knock on. Where the subcontracts will be carried out is another question altogether.

Le président: Vous n'avez pas vraiment répondu à ma question. Selon vous, quel élément du programme spatial conviendrait-il d'exécuter ou de développer à Montréal? Quel est le grand domaine de compétence ou de spécialisation de Montréal? Si on vous donnait le choix, quel secteur développeriez-vous?

[Texte]

Mr. M. Hamelin: Mainly in telecommunications.

Mr. Langford: We have a manufacturer of satellites, Spar, in Montreal, and we have also agencies such as Teleglobe. Telesat is supposed to be moved to Montreal. Montreal has clearly an expertise in telecommunications. But that is not the same thing as to say we would like to have just this part of the Canadian space program. We would like to emphasize this expertise, but we would like to develop other expertise as well.

M. M. Hamelin: Il faudrait le prendre, je pense, comme un tout avec une concentration en télécommunications. Toutefois, il y a des liens qui sont très étroits entre tous les domaines que vous avez mentionnés.

Mr. Ricard: Maybe just one point of clarification, Mr. Chairman. On the question you just put to the witness, I do not think the study they have made so far involved the dividing up of the space program itself. I think what they are trying to promote now is the location as well. But I have not seen—

et corrigez-moi si j'ai tort—je n'ai jamais vu, dis-je, de recommandation de votre part en ce qui concerne le programme spatial comme tel. C'est probablement pour cela qu'il leur est difficile de répondre à cette question-là.

M. M. Hamelin: C'est cela.

I do not have any figures for what you ask for.

Le point principal c'est la localisation de l'agence. Il faut que Montréal conserve sa masse critique pour permettre au Canada d'être plus compétitif dans le domaine international.

The Chairman: The regional distribution is very difficult for all of us, I think, as parliamentarians. Mr. Rompkey will be more sensitive to this than any of us perhaps, in the sense that our space and aviation industries have almost no presence in Atlantic Canada. That is an area we really have to be concerned about. We have just spent some time in Saskatoon, where we had a lot of people from western Canada deeply concerned that they could have an involvement in both industries. So it is a very complex problem for government.

• 1240

Mr. Rompkey: I just wanted to say, Mr. Chairman, that it is interesting to sit as a representative from Labrador and listen to Montreal and Ottawa discuss the relative merits of where the space station should be located. I was wondering if we could make a case for putting it in Goose Bay, where we have no space program but lots of space. Failing that, if Montreal would be willing to consider Goose Bay as a fall-back position, I might be encouraged to support Montreal as opposed to Ottawa for the agency.

[Traduction]

M. M. Hamelin: Je choisirais le secteur des télécommunications.

M. Langford: Il existe à Montréal beaucoup de compétences dans le domaine des télécommunications. Nous avons déjà un fabricant de satellites, la société Spar ainsi que l'agence Téléglobe. En outre, Télésat est censé venir s'installer dans notre grande ville. Je ne vois pas l'utilité de se limiter à un seul élément du programme spatial canadien. Nous tenons à faire connaître nos domaines de spécialisation, mais nous voulons aussi en acquérir d'autres.

Mr. M. Hamelin: I think it is better to look at it as a general area of expertise with a specialization in telecommunications. I believe however it is important to note the close relationship that exists between the various areas you mentioned.

M. Ricard: Avec votre permission, monsieur le président, j'ai besoin d'une explication. Je tiens à signaler, suite à la question que vous venez de poser au témoin, que leur étude ne porte pas sur la répartition du programme spatial en tant que tel. Ils essaient surtout pour l'heure de promouvoir Montréal. Je n'ai rien vu. . .

and correct me if I am wrong, but I have yet to see a recommendation of yours with regard to the space program as such. That is probably why it is a difficult question for them to answer.

Mr. M. Hamelin: That is exactly it.

Je n'ai pas les chiffres que vous nous demandez.

I think the main issue, at this point, is the location of the agency. Montreal has to maintain its critical mass to help Canada become more competitive at the international level.

Le président: Nous avons beaucoup de difficultés, en tant que parlementaires, avec cette question de la répartition. M. Rompkey s'intéresse sans doute beaucoup plus que nous à cette question, vu l'absence presque totale des secteurs de l'espace et de l'aviation dans la région de l'Atlantique. C'est une question qui mérite qu'on s'y intéresse de près. Nous avons tenu des audiences à Saskatoon il n'y a pas très longtemps. Nous avons accueilli beaucoup de témoins de l'ouest du Canada qui nous ont fait part de leurs préoccupations quant à l'éventuelle présence de ces deux secteurs dans leur région. C'est un problème fort complexe pour le gouvernement.

M. Rompkey: Monsieur le président, c'est très intéressant pour moi en tant que représentant du Labrador de suivre ce débat entre des représentants de Montréal et d'Ottawa. Je trouve tout à fait fascinant de les écouter discuter des avantages que présente chacune de ces villes comme emplacement d'un éventuel centre spatial. Et que diriez-vous de construire ce centre à Goose Bay? Nous n'avons peut-être pas de programme spatial chez nous, mais nous avons beaucoup d'espace. Si les représentants de Montréal étaient disposés à envisager

[Text]

The Chairman: On that note, perhaps we should adjourn.

I want to thank you very, very much. We will have other colleagues of yours with us later in the day. I would find it interesting to know more about your urban organization and how you attract industry to Montreal and how you finance your association and so on. Perhaps we can do that privately if we have some time.

If there are no other questions, the Chair declares the meeting adjourned until 2 p.m.

AFTERNOON SITTING

• 1404

The Chairman: Order, please. The Chair recognizes a quorum.

Mr. Douville, we welcome you here. You were here for a little while this morning and you probably have observed how the committee functions. I regretfully need to telegraph to you that we are on a very tight schedule this afternoon. The Chair is going to do its utmost to keep us on time. So you are going to have to co-operate to some extent as well. We have from now until 2.35 p.m. to share with you. We would invite you to make an opening statement, and then we can proceed, but bearing in mind our total timeframe as you do that.

• 1405

Before you get started, I hope you might introduce your colleagues with you, and I hope you will tell us a little about your organization, in addition to the message you might have for us.

M. Gilles Douville (président, l'Ordre des ingénieurs du Québec): Merci, monsieur le président. Messieurs et mesdames du Comité.

Mon nom est Gilles Douville. Je suis ingénieur et président de l'Ordre des ingénieurs du Québec. Nous vous sommes reconnaissants pour l'invitation que vous nous avez faite de vous présenter nos opinions et recommandations sur l'aérospatiale au pays. Ces opinions et recommandations font l'objet d'un mémoire de l'Ordre soumis à votre attention. Il est intitulé *La contribution du Canada au domaine de l'espace*.

Permettez-moi de vous présenter mes collègues. M. Laurent Martineau, conseiller à la Direction générale, attaché à l'équipe de recherche; M. Thomas Welt, expert-conseil dans le domaine de l'aérospatiale.

J'aimerais aussi souligner la présence de M. Réjean Parent, dans l'assistance, secrétaire et directeur général de l'Ordre; et M. Pierre Chouinard, président de la section régionale de Québec.

[Translation]

Goose Bay comme solution de rechange, je serais peut-être plus disposé à voter pour eux plutôt que pour Ottawa.

Le président: Il serait peut-être temps de lever la séance, sur ces bonnes paroles.

Je tiens à vous remercier tous beaucoup. Nous aurons le plaisir d'accueillir des collègues à vous un peu plus tard aujourd'hui. J'aimerais bien maintenant vous parler en privé si vous avez le temps. Je voudrais avoir quelques renseignements supplémentaires sur votre association, vos méthodes de financement et votre façon d'attirer les entreprises à aller s'installer à Montréal.

S'il n'y a pas d'autre question, la séance est levée jusqu'à 14 heures.

SÉANCE DE L'APRÈS-MIDI

Le président: La séance est ouverte. Nous avons le quorum.

Monsieur Douville, nous vous souhaitons la bienvenue. Vous avez assisté à une partie de la séance ce matin et vous savez sans doute comment fonctionne le Comité. Malheureusement cet après-midi, nous avons un ordre du jour très chargé à respecter. Je ferai mon possible pour que nous nous en tenions aux limites prévues et je compte aussi sur votre collaboration. Nous avons la période jusqu'à 14h35 à partager avec vous. Nous vous invitons à faire une déclaration liminaire, nous passerons ensuite aux questions et je vous prierais de tenir compte du temps mis à votre disposition.

Avant de faire votre exposé, veuillez présenter vos collègues et nous dire quelque chose au sujet de votre association.

Mr. Gilles Douville (President, The Order of Engineers of Quebec): Thank you, Mr. Chairman. Ladies and gentlemen.

My name is Gilles Douville. I am an engineer and president of the Quebec Order of Engineers. We are grateful for your invitation to us to present our opinions and recommendations on the aerospace industry in Canada. Our point of view and recommendations are to be found in the brief submitted to your committee and entitled *Canada's Contribution to Space*.

First of all, let me introduce my colleagues. Mr. Laurent Martineau, executive advisor and member of the research team; Mr. Thomas Welt, aerospace consultant.

I would also like to note the presence in the audience of Mr. Réjean Parent, secretary and director general of the order; and Mr. Pierre Chouinard, president of the Quebec chapter.

[Texte]

Si, après notre intervention, les membres du Comité veulent nous interroger pour éclaircir quelque point de notre mémoire ou de notre exposé, nous serons heureux de répondre à toutes les questions.

Bien sûr, l'Ordre des ingénieurs est un organisme très diversifié qui regroupe différentes spécialités dans le domaine du génie. C'est pourquoi je suis secondé par deux personnes plus avisées que moi dans ces domaines. Ils pourront mieux supporter les travaux du Comité.

À ce stade, je crois important de vous décrire sommairement qui nous sommes et pourquoi nous sommes là.

L'Ordre des ingénieurs du Québec compte quelque 29,000 membres. Les lettres patentes qui ont créé la Corporation des ingénieurs professionnels de la province de Québec, nom sous lequel l'Ordre fut d'abord connu, ont été émises en 1920.

À l'intérieur des cadres de la Loi sur les ingénieurs, l'Ordre s'est donné pour mission de promouvoir et d'assurer la qualité des services rendus à la société par les ingénieurs, soit individuellement ou collectivement comme membres d'un corps professionnel et de favoriser l'épanouissement professionnel et personnel de ses membres.

C'est en réalisant sa mission que l'Ordre entend assurer la protection du public, comme l'exige la Loi des ingénieurs et le Code des professions.

Si l'Ordre est tenu, par la loi, de protéger le public, ses nombreuses interventions sur la place publique dont sa présence à l'audience de ce comité est un exemple, ces interventions, dis-je, relèvent de la mission qu'il s'est donné d'agir bien humblement comme éclairer des choix de société, avec le plus d'indépendance et d'objectivité possible, particulièrement dans les domaines de la science et de la technologie.

Quant aux raisons qui expliquent notre présence devant vous, cet après-midi, elles sont, croyons-nous, évidentes et logiques. Le domaine spatial intéresse la profession d'ingénieur au plus haut point. Elle s'y est associée aussi naturellement qu'elle a été rattachée historiquement à la conception et à la réalisation des grands moyens de communication. Aussi, le pays devra-t-il largement compter sur ses ingénieurs pour se tailler une place honorable dans le domaine spatial.

Les percées dans ce domaine élargissent et transforment à peu près tous les secteurs du génie: le génie minier, le génie géologique, le génie forestier et l'exploration pétrolière ne sont que quelques exemples que nous pouvons citer. L'Ordre, pour sa part, réunit des ingénieurs de toutes les spécialités. Parmi ses 29,000 membres, plus de 1,000 oeuvrent directement dans l'aérospatiale. En plus d'être un des plus importants employeurs d'ingénieurs en aérospatiale, l'industrie aérospatiale québécoise est un important employeur d'ingénieurs en sciences nucléaire et mécanique, de spécialistes en génie industriel, électrique et chimique.

[Traduction]

If, after our statement, the committee members wish to question us on a particular point raised in the brief, we will be happy to answer any questions you might have.

The Order of Engineers is made up of a varied membership representing different engineering specialties. That is why I am accompanied by two persons more informed than I in the particular fields of interest to you. They will be able to be of more assistance to the committee in its work.

At this point, I believe I should give you a brief description of the Order and explain why we are here.

The Order of Engineers of Quebec has some 29,000 members. The letters patent for the creation of the Corporation of Professional Engineers of the Province of Quebec, the name under which the order was first incorporated, were issued in 1920.

Within the framework of the act governing engineers, the Order's mission is to promote and ensure the quality of the service provided to society by engineers, either individually or as a group in their capacity as members of a professional body and to encourage the professional and personal development of its members.

As part of its mission, the Order seeks to protect the public, as required by the Engineering Act and the professional code.

Although the order may be required by the law to protect the public, its many public interventions such as its presence here before your committee are to be seen as part of the mission that it has chosen in all modesty to act as an advisor on the choices of society, as independently and objectively as possible, particularly in the fields of science and technology.

We believe that the reasons for our presence here before you are clear and logical. Space is of great interest to the engineering profession. Its involvement in this field has been as natural as its historical link with the design and putting into place of major communications systems. Canada will rely to a large extent on its engineers to carve out its own niche in space.

Breakthroughs in this field have broadened and transformed almost all sectors of engineering: mining, geological and forestry engineering, as well as petroleum exploration are a few examples that come to mind. The Order is made up of engineers from all specialties. One thousand of its 29,000 members work directly in the aerospace industry. As well as being one of the largest employers of aerospace engineers, the Quebec aerospace industry employs a significant number of nuclear science and mechanical engineers as well as specialists in industrial, electric and chemical engineering.

[Text]

Les ingénieurs sont soucieux des retombées technologiques de la recherche spatiale et les applications industrielles et commerciales des progrès technologiques dans le domaine sont, en grande partie, leur affaire. Le transfert technologique qui rentabilise la recherche spatiale est tributaire des rapports que les ingénieurs entretiennent déjà et développeront avec le monde de la recherche spatiale.

Le mémoire de l'Ordre sur l'apport canadien au domaine spatial ne saurait s'arrêter sur tous les détails qui forment la complexité et l'importance du sujet. Ses commentaires généraux ou spécifiques se veulent néanmoins l'expression d'une réflexion faite dans l'intérêt de la collectivité. Ils visent à favoriser une utilisation optimale des ressources que les Canadiens consacreront au domaine spatial et s'inscrivent dans le cadre de l'étude du programme spatial canadien entrepris par ce Comité et qui porte sur le financement, les avantages économiques et techniques, le rôle et les responsabilités de l'agence spatiale et la participation du Canada à la station spatiale américaine.

• 1410

L'Ordre des ingénieurs s'intéresse largement à l'apport de ses membres dans la société et à l'utilisation qui est faite de leurs compétences. Or, c'est dans cette perspective, notamment, que l'Ordre soulève la question faisant l'objet de son mémoire, soit la maximisation des retombées pour l'ensemble des Canadiens des efforts consacrés à l'exploration et à l'utilisation de l'espace.

Notre mémoire ne contient pas d'analyse technique détaillée des activités, des besoins ou des impacts de la recherche spatiale au Canada. Il présente plutôt une vue d'ensemble de la situation et tente de dégager des principes directeurs pour le choix des orientations et des actions qui permettront au Canada de tirer pleinement profit des investissements qui seront consentis pour l'exploration et l'utilisation de l'espace.

S'il m'est permis d'en résumer ici les têtes de chapitres, notre mémoire donne d'abord un aperçu des efforts des 30 dernières années en vue de conquérir l'espace.

Ce premier chapitre brosse un tableau général de ce qu'est la conquête de l'espace, c'est-à-dire en quoi consiste l'exploration et l'utilisation de l'espace à des fins civiles ou militaires. Nous avons subdivisé le domaine en quatre secteurs, soit le transport spatial, les satellites, les infrastructures sur orbite et la défense basée dans l'espace.

Dans un second chapitre, il tente de caractériser la nature et la participation canadienne à ces efforts. Il s'en dégage que l'activité spatiale canadienne n'est située, jusqu'à maintenant, du moins pour l'essentiel, dans le secteur des satellites de télécommunication. Elle n'a occupé d'ailleurs qu'une partie de ce secteur, soit celle des équipements de la charge utile des satellites. Les plateformes ont été construites aux États-Unis principalement par la Société Hughes. Ainsi, le Canada a été à toute fin utile absent des secteurs du transport spatial et des infrastructures en orbite, lesquelles absorbent pourtant

[Translation]

Engineers are concerned about the technological spinoffs of space research, and the industrial and commercial applications of technological progress in this area are, to a large extent, the business of engineers. The technological transfer that makes space research profitable depends on the links that engineers now maintain and will further develop with the world of space research.

It would be impossible for our brief on the Canadian contribution to space to consider all the details making up this complex and important subject. Our general and specific comments attempt to reflect the interests of society as a whole. Our concern is the optimum use of the resources that will be devoted to space and are consistent with the particular points being considered by the committee in its study, namely funding, the economic and technical benefits, the role and responsibility of the space agency and Canada's participation in the American space station.

The Order of Engineers takes great interest in its members' contribution to society and the use made of their expertise. It is in this perspective that we consider the question raised in the brief, that is, maximizing the spinoffs of our activities in space for the benefit of all Canadians.

Our brief does not contain any detailed technical analysis of such activities nor of the requirement or impact of space research in Canada. It takes a general view of the situation and attempts to set out guidelines for the choice of directions and initiatives allowing Canada to take full advantage of the investments made in exploring and using space.

If I may sum up the chapter headings, the first part of our brief summarizes the efforts made to conquer space over the past 30 years.

This first chapter gives general background on the conquest of space and information on the exploration and use of space for civil and military purposes. We have subdivided it into four sections dealing with space transport, satellites, infrastructures in orbit and space defence systems.

In the second chapter, we attempt to describe the nature of Canadian involvement in such efforts. It appears that Canadian space activity has been essentially limited so far to satellites and telecommunications. Furthermore, it is concerned with only a part of this sector, namely payload equipment for satellites. The platforms were mainly built in the United States by Hughes. Thus, for all practical purposes, Canada has been absent from space transport and infrastructures in orbit, two sectors accounting for more than half of the world resources devoted to space.

[Texte]

beaucoup plus que la moitié des ressources consacrées au domaine spatial dans le monde.

Un troisième chapitre expose le point de vue de l'Ordre sur les conditions d'un essor vigoureux de l'activité spatiale au Canada. Nous y proposons comme politique générale de miser plus que par le passé sur la coopération et les échanges avec d'autres pays. Il faudra, à notre avis, inscrire l'effort du Canada dans l'activité mondiale et chercher à saisir des possibilités de collaboration ou d'affaires commerciales en offrant une expertise des produits et des services d'avant-garde et de qualité.

Les besoins des projets strictement nationaux en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace ne pourront induire une demande assez forte et assez diversifiée, en effet, pour soutenir à eux seuls une industrie spatiale dynamique et solide. Il nous paraît essentiel que l'activité spatiale canadienne vienne tout autant, sinon plus, de la participation du Canada à des projets multilatéraux ou de la vente à l'étranger d'équipements et de services.

Or, accroître la coopération et les échanges du Canada ne va pas sans un renforcement des capacités technologiques et industrielles du pays dans le domaine spatial. Le Canada devrait investir à cette fin suffisamment de ressources pour atteindre un niveau de compétence technique et de dynamisme industriel qui, tout en établissant sa réputation dans le domaine spatial, lui permettra de participer à l'activité mondiale et d'en tirer des justes bénéfices pour l'ensemble des Canadiens. Mais outre la question du niveau des ressources à consacrer au domaine spatial, d'autres conditions doivent être remplies pour assurer l'efficacité et l'efficience des efforts du pays. Il faudra élargir la base industrielle de l'activité spatiale au Canada et diversifier les champs de cette activité de manière à utiliser les compétences techniques et la capacité industrielle existante. Il faudra, en outre, associer plus vigoureusement les universités et les centres de recherche aux questions spatiales, soutenir la formation de spécialistes et favoriser la collaboration entre les milieux de la recherche et de l'industrie. Tout cela requiert des moyens de planification et de coordination générale des activités que le Canada ne possède pas en ce moment. Il doit s'en doter par la création précisément d'une agence spatiale. La nécessité d'un tel organisme a été bien démontrée par plusieurs intervenants et le gouvernement a d'ailleurs annoncé son intention de le mettre sur pied.

Au chapitre quatre, nous nous sommes penchés sur ce qui devait être le mandat et les responsabilités de la future agence spatiale canadienne. Comme un grand nombre de Canadiens, sans doute, nous attendons beaucoup de cet organisme. Nous recommandons en conséquence de lui donner les moyens d'exercer une influence déterminante sur le développement de l'activité spatiale au pays. L'agence spatiale devra, à cet effet, posséder une expertise reconnue aussi bien sur le plan juridique que sur le plan scientifique et assurer elle-même des tâches de recherche

[Traduction]

The third chapter presents the Order's point of view on the conditions necessary for the vigorous development of space activity in Canada. The general policy we advocate is greater emphasis than in the past and co-operation and trade with other countries. We believe that Canada's effort must be placed in a world context and we must seek opportunities for collaboration and business by offering expertise in high quality, state-of-the-art products and services.

Strictly national requirements related to space projects will not be able to generate a sufficiently strong and diversified demand to support a strong, dynamic space industry. We believe that Canadian space activity should derive to a large extent from Canada's involvement in multilateral projects and the sale of equipment and services abroad.

Increasing our level of co-operation and trade will require a strengthening of our industrial and technological capacities in the field of space. Canada should invest sufficient resources to reach the level of technical competence and industrial activity that would enable it to become a world player with an established reputation and would benefit all Canadians. But, in addition to providing adequate resources for space, there are other conditions that must be fulfilled to ensure the efficiency and the efficacy of our national efforts. The industrial base of space activities in Canada must be widened and the fields of activity diversified in order to make use of the technical expertise and the existing industrial capacity. A more active involvement of universities and research centres in space will also be necessary, along with support for the training of specialists and the encouragement of collaboration between research and industry. All this necessitates general planning and co-ordination measures for the activities in which Canada is not yet involved. This will be made possible by the creation of a space agency. The need for such an agency has been convincingly demonstrated by a number of witnesses and the government has announced its intention to set one up.

In chapter four, we deal with the mandate and the responsibilities of the future Canadian space agency. Like a great many Canadians, we expect a lot from this agency. We therefore recommend that it be provided with the wherewithal to exercise a determining influence on the development of space activity in Canada. The space agency will have to be provided with the appropriate legal and scientific expertise to carry out its research and development endeavours. In our view, the main responsibilities of the agency should be the following;

[Text]

et de développement. Selon nous, les grandes responsabilités de l'agence devraient être les suivantes;

• 1415

—l'élaboration du plan d'orientation et d'encadrement des efforts du gouvernement en matière spatiale;

—la coordination des efforts des intervenants des différents milieux dans un esprit de développement et de mise à contribution des capacités scientifiques, techniques et industrielles du pays;

—la gestion de l'ensemble des fonds publics réservés au domaine spatial;

—la représentation du Canada à l'étranger pour tout ce qui touche le domaine de l'espace, que ce soit sur le plan scientifique, juridique ou commercial;

—la promotion des capacités spatiales canadiennes à l'étranger et l'accentuation de la coopération du Canada et de ses industries avec d'autres pays; et, enfin,

—l'information des Canadiens sur la conquête de l'espace et la stimulation de leur intérêt pour cette vaste entreprise.

Outre le rôle et les responsabilités de la future agence, nous avons aussi considéré son emplacement éventuel car cette question n'est pas indépendante, loin de là, des orientations et des principes que nous avons posés dans l'optique d'assurer l'essor de l'activité spatiale au Canada. L'OIQ recommande, à l'instar de bien d'autres organismes, que le siège de l'agence spatiale soit situé à Montréal. La logique de cette recommandation est la suivante.

Nous sommes d'avis qu'il est essentiel que le gouvernement canadien gère les ressources qu'il consacre au domaine spatial de manière à développer, quelque part au pays, un centre par excellence de l'activité spatiale. Nous entendons par là un lieu où se retrouvent des partenaires industriels, scientifiques et technologiques qui, par le niveau et l'intensité de leurs efforts, créent, dynamisent et régénèrent, en un même lieu, l'activité spatiale et cumulent des effets de synergie importants. Un tel lieu témoignerait, aux yeux du monde, d'une présence active du Canada dans le groupe des nations spatiales.

Or, nous croyons que Montréal est l'endroit le plus susceptible de devenir ce centre par excellence de l'activité spatiale canadienne en autant que le gouvernement en accepte le principe et adapte ses politiques en conséquence. Notre désignation de Montréal s'appuie sur des données stratégiques majeures:

—d'une part, Montréal possède, plus que toute autre ville canadienne, cette base industrielle et de haute technologie sur laquelle la politique spatiale canadienne doit chercher à appuyer l'élargissement de l'apport du pays dans ce domaine.

En formulant cette affirmation, nous pensons aux entreprises du domaine spatial proprement dit ou qui y travaillent en sous-traitance, mais aussi aux nombreuses industries de l'aéronautique, de l'électronique, de

[Translation]

—the development of an orientation plan and a framework for the government's space efforts;

—co-ordinating the efforts of the various participants in order to make the best use of the scientific, technical and industrial capacities of the country;

—the management of all public funding set aside for space;

—representing Canada abroad in all matters pertaining to space, whether scientific, legal or commercial;

—the promotion of Canada's space capacities abroad and emphasis on the co-operation of Canada and Canadian industries with other countries; and, lastly,

—informing the Canadian public about the conquest of space and stimulating their interest in this great undertaking.

In addition to the role and the responsibilities of the future agency, we have also given consideration to its eventual location, which will have a definite impact on the directions and principles we have set forth for the expansion of space activity in Canada. Like many other organizations, the Quebec Order of Engineers recommends that the space agency be located in Montreal. The reasoning behind this recommendation is as follows.

We consider it to be essential for the Canadian Government to manage the resources devoted to space in such a way as to develop somewhere in the country a centre of excellence in this field. By this we mean a place where the industrial, scientific and technological partners are all to be found along with an intensity of activity and creation likely to energize and stimulate space research and bring about a synergistic effect. A centre such as this would be a striking example to the rest of the world of an active Canadian presence among the nations involved in space.

We believe that Montreal is the city most likely to become such a centre of excellence for the Canadian space industry assuming the government adopts the principle and makes the appropriate policy adjustments. Our designation of Montreal is based on the following major strategic data:

—More than any other Canadian city, Montreal already has the industrial and high-technology base on which Canadian space policy must be founded if we are to expand our national efforts in this field.

In making such a claim, we are thinking of the businesses now involved in space work as such or as contractors, as well as the many aeronautical, electronic, computer and telecommunications industries to be found

[Texte]

l'informatique et des télécommunications, installées dans la région de Montréal et qui sont en mesure de participer directement à l'activité spatiale et de la soutenir, en y apportant une contribution complémentaire indispensable.

D'autre part, à Montréal, des institutions d'enseignement supérieur et de recherches importantes et renommées peuvent contribuer largement à étendre et consolider la base scientifique de la capacité spatiale canadienne.

De plus, les milieux de recherche et de formation entretiennent déjà entre eux et les industries spécialisées une collaboration soutenue et bien structurée. On a plusieurs exemples à cet effet.

Ce dernier facteur est, par lui-même, un atout important. C'est, en effet, par la collaboration entre intervenants que l'activité spatiale pourra bénéficier d'effets de synergie significative. Il faut noter que la pratique courante de la collaboration n'est possible que s'il y a proximité des partenaires.

Situer l'agence spatiale dans la région de Montréal viendrait compléter la gamme des avantages qu'offre actuellement la région et favoriserait son développement comme centre par excellence de l'activité spatiale au Canada. Par une meilleure croissance du secteur spatial et par des retombées technologiques plus significatives pour l'ensemble de l'économie, le bénéfice irait à tous les Canadiens.

Nous affirmons, somme toute, que choisir Montréal comme site de l'agence spatiale canadienne irait de pair avec l'objectif de faire de la région montréalaise le centre par excellence de l'activité spatiale au pays. Or, cet objectif doit être poursuivi, non pas dans le strict intérêt de Montréal ou même du Québec, mais bien parce qu'il s'agit là d'un moyen sûr, à notre avis, pour obtenir le meilleur avancement possible de l'activité spatiale au Canada, ce qui serait à l'avantage de tous les Canadiens.

Nous vous remercions pour l'occasion que vous nous avez donnée de vous faire ce bref exposé qui ne se voulait rien d'autre qu'une esquisse des sujets que nous développons davantage dans notre mémoire.

Nous espérons que nos propos et recommandations seront utiles au Comité dans l'élaboration de ses propres recommandations, et que vos travaux hâteront l'avènement de cette agence spatiale canadienne qu'à l'instar de tous les Canadiens, nous souhaitons prochain.

Merci.

The Chairman: Mr. Douville, thank you. I wonder if we could focus on your organization for a moment. You gain entry to your organization by holding an engineering degree?

• 1420

M. Douville: Vous devez être ingénieur pour être membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec. Les ingénieurs acceptés sont ceux qui ont suivi un cours dans

[Traduction]

in the Montreal area and able to take a direct part in space activity and make the necessary additional contribution of their own.

Furthermore, the important and well-known establishments of higher education and research in Montreal will be able to make a significant contribution to extending and consolidating the scientific base for Canada's space capacity.

In addition, the research and training sectors already have in place well-established structures for regular collaboration among themselves and with specialized industries. A number of examples could be cited.

This factor is, in itself, an important asset. It is as a result of collaboration among the various participants that our space activities can benefit from the effects of synergism. It should be noted that as a practical matter collaboration is only possible if the partners are located relatively close to each other.

Locating the space agency in Montreal would complement the wide range of advantages now offered by the region and would stimulate its development as a centre of excellence for space activity in Canada. The improved growth of the space sector, along with more significant technological spinoffs for the economy as a whole, would mean greater benefits for all Canadians.

We are convinced therefore that the choice of Montreal as a site for the Canadian Space Agency would be in keeping with the aim of making the Montreal area a centre of excellence for space activity in Canada. We believe that this objective should be pursued not on the sole behalf of Montreal or Quebec, but because we consider it to be a sure way of advancing as effectively as possible the space business in Canada, and therefore in the interests of all Canadians.

We thank you for this opportunity to make this brief statement, highlighting the points that we deal with more thoroughly in our brief.

We hope that our comments and recommendations will be useful to the committee in making its own recommendations and we hope that your work will hasten the creation of the Canadian Space Agency which, like all Canadians, we would like to see set up as soon as possible.

Thank you.

Le président: Je vous remercie, monsieur Douville. J'aimerais quelques précisions au sujet de votre association. Est-ce le diplôme d'ingénieur qui donne le droit d'adhésion?

Mr. Douville: You have to be an engineer to be a member of the Order of Engineers of Quebec. The engineers who are accepted have taken, at a recognized

[Text]

une université reconnue et dont les cours ont été accrédités par le Bureau canadien d'accréditation des cours de génie, au Canada.

The Chairman: But I could not write an exam and qualify?

M. Douville: Oui. Vous pouvez toujours écrire un examen, à la condition d'avoir suivi une base minimale reconnue dans une université étrangère ou encore avoir suivi un cours dans une autre université canadienne. Si vous êtes accrédité par une autre association provinciale, vous l'êtes automatiquement au Québec.

The Chairman: And relative to the universities in Quebec, is it your organization or the society of professional engineers that does the accreditation of the academic programs?

M. Douville: L'accréditation est accordée par le Bureau canadien d'accréditation des cours de génie. Il relève du Conseil canadien des ingénieurs. À son tour, le Conseil canadien des ingénieurs regroupe l'ensemble des associations provinciales et des Territoires du Nord-Ouest.

Le président: Madame Duplessis.

Mme Duplessis: Merci, monsieur le président.

Bienvenue à notre Comité. Je suis bien contente de voir la consistance du mémoire que vous avez soumis. À la page 32 de votre gros mémoire, vous mentionnez, quelque part, que les sommes d'argent consacrées par le Canada au le domaine spatial sont bien en deçà de ce qui devraient y être consacré. Vous comparez aux autres nations qui font aussi de la recherche spatiale. Pourriez-vous nous dire dans quelle mesure les dépenses devraient être accrues et nous parler de la répartition de ses sommes d'argent dans le cadre de ce programme? Combien devrait-on consacrer à l'aérospatiale, pour le projet de la station ou à la télédétection? Êtes-vous en mesure de nous faire des suggestions?

M. Douville: Je vous remercie d'abord pour votre appréciation de notre rapport. On l'a voulu très sérieux.

Nous sommes d'avis, a priori, que tous les efforts consentis par le gouvernement dans ce domaine, efforts évalués à 200 millions de dollars, devraient être maintenus et gérés par cette nouvelle agence.

Mais, mes collègues ici présents sont sûrement en meilleure posture pour émettre des opinions quant à l'effort que le Canada devrait consentir. On pense que ce minimum de 200 millions de dollars devrait être maintenu et confié à l'agence pour fins de gestion.

M. Laurent Martineau (conseiller à la direction, Ordre des ingénieurs du Québec): Il est difficile de donner un chiffre précis. Serait-il de 200, 300 ou 400 millions de dollars? Il ne semble pas très logique de procéder de cette façon. J'ai l'impression qu'il serait préférable de considérer quels projets seraient les plus prometteurs et quel devrait être ce programme que vous examinez actuellement. J'imagine que l'arrivée de l'agence spatiale amènera une révision de cette question à la lumière d'un

[Translation]

university, courses accredited by the Canadian Engineering Accreditation Board.

Le président: Mais moi, je ne pourrais pas passer un examen et devenir membre?

Mr. Douville: Yes, you may always write an exam, provided you have taken a recognized minimum program at a foreign university or a course in another Canadian university. If you are accredited by another provincial association, you are automatically accredited in Quebec.

Le président: Est-ce votre Ordre ou le Conseil canadien des ingénieurs professionnels qui s'occupe de l'accréditation des programmes d'enseignement des universités au Québec?

Mr. Douville: Accreditation is granted by the Canadian Engineering Accreditation Board, part of the Canadian Council of Professional Engineers, which includes all the provincial associations and that of the Northwest Territories.

The Chairman: Mrs. Duplessis.

Mrs. Duplessis: Thank you, Mr. Chairman.

Welcome to our Committee. I am very pleased to see how substantial your brief is. Somewhere on page 32, you note that Canada's space funding is much lower than it should be, and you compare it to that of other countries that are also engaged in space research. Can you tell us to what extent this spending should be increased and how it should be distributed under this program? How much should we spend on the aerospace industry, the space station project or remote sensing? Can you give us any suggestions?

Mr. Douville: First of all, I would like to thank you for your favourable comment on our report. We wanted it to be a very good piece of work.

From the outset, we feel that all government support in this field, support that amounts to \$200 million, should be maintained and managed by the new agency.

Nevertheless, my colleagues here today are certainly better able to give an opinion about how much support Canada should provide. We think that this \$200 million minimum should be maintained and managed by the agency.

Mr. Laurent Martineau (Management Advisor, Order of Engineers of Quebec): It is hard to provide an exact figure. Would the amount be \$200 million, \$300 million or \$400 million? I do not feel that this is a very logical way to proceed. I think it would be preferable to determine which are the most promising projects and what form the program now being studied should take. I suppose that introducing the space station would lead to a spending review of the overall program. At that time, the

[Texte]

programme d'ensemble. Alors, on pourra considérer si des projets prometteurs ne commanderaient pas des investissements additionnels.

Nous voulons indiquer que les investissements que le Canada consent au domaine spatial sont, à tout le moins, minimes, compte tenu de cette volonté de participation aux activités spatiales qu'on observe dans le monde.

Mme Duplessis: Avez-vous quelque chose à ajouter?

M. Thomas Welt (ingénieur-expert technique, Ordre des ingénieurs du Québec): Oui, merci madame la présidente. Nous pensons que cet effort de 150 à 200 millions de dollars, comparativement à d'autres pays et compte tenu des domaines qu'on voudrait maîtriser, est un effort qui, à notre avis, n'est pas très important. Si le Canada veut jouer un rôle important dans le développement de l'espace, les sommes d'argent versées devraient être plus considérables, en rapport avec le produit national brut.

On vous a donné quelques indications. Il est évident que parmi les nations industrielles, le Canada n'est pas à l'avant-garde du point de vue des dépenses, par rapport à ses ressources.

[Traduction]

possibility of investing more money in promising projects could be considered.

We want to point out that Canada's space investments are minimal, to say the least, considering the worldwide desire to participate in space activities.

Mrs. Duplessis: Do you have anything to add?

Mr. Thomas Welt (Technical Consulting Engineer, Order of Engineers of Quebec): Yes, thank you, Madam Chairman. In our opinion, in comparison with spending by other countries and considering the fields about which we wish to learn, a spending level of \$150 million to \$200 million is not very high. If Canada wants to play an important role in developing space, the spending level should be higher in comparison with the Gross National Product.

We have given you some indications. Obviously, in comparison with its resources, Canada is not a leader in spending among the industrialized countries.

• 1425

Mme Duplessis: Je vois.

M. Welt: Mais s'il veut se maintenir en tête du peloton, si l'aspiration est telle, ces sommes d'argent sont assez minimes.

Mme Duplessis: Vous savez, il faut considérer que certains pays qui y consacrent beaucoup plus d'argent, bien souvent, ont moins de mesures sociales que nous en avons au Canada. Vous savez que la qualité de la vie, au Canada, est excellente à cause de nos régimes d'assurance-maladie et autres mesures. Quand on doit administrer et savoir comment répartir les sommes d'argent, il faut tenir compte de tout cela. Lors d'audiences précédentes, j'ai souvent entendu des gens nous donner des statistiques. Ils nous comparaient à tel ou tel pays, où les mesures sociales sont absolument inexistantes. Ces pays peuvent donc consacrer beaucoup plus de leur produit national brut, per capita, à la recherche puisqu'ils n'offrent pas de mesures sociales.

J'ai une dernière question à vous poser. Pensez-vous que l'Agence spatiale devrait intervenir dans le financement à long terme de la recherche spatiale effectuée par les universités? Pensez-vous que cette recherche pourrait faire partie du domaine universitaire?

M. Douville: Nous pensons que tous les budgets, les efforts et les ressources que le gouvernement canadien consentirait au domaine de l'aérospatiale devraient être gérés par cette agence. Gérer signifie bien planifier et décider des allocations aux différents programmes.

Mme Duplessis: Même auprès des universités?

M. Douville: Si cette agence juge que les universités sont plus en mesure de donner des résultats de recherche valables pour faire avancer différents projets, nous disons

Mrs. Duplessis: I understand.

Mr. Welt: For a country that wants or hopes to remain in the vanguard, these spending levels are rather low.

Mrs. Duplessis: We must remember that very often, countries that spent a great deal more money have less social security than we do in Canada. As you know, the quality of life in Canada is excellent, because of our health insurance and other social plans. We must bear this in mind in managing and distributing money. At previous hearings, witnesses often provided statistics. They compared Canada to other countries in which social security plans are in existence. As a result, those countries can spend a great deal more of their gross national product per capita on research, since they provide no social security plans.

I have one last question to ask you. Do you think that the space agency should influence funding for long-term space research at the universities? Do you think that this research could be carried out by the universities?

Mr. Douville: We think that the agency should manage all budgets, initiatives and resources to be provided by the Government of Canada for the aerospace industry. By managing, I mean planning and making decisions about amounts to be allocated to various programs.

Mrs. Duplessis: Even to the universities?

Mr. Douville: If the agency considers that universities are better able to provide valid research results that will push various projects ahead, then we say yes. It does not

[Text]

oui. Peu importe l'intervenant. Qu'il provienne de l'industrie, ou des universités, c'est à l'agence d'exercer son jugement pour atteindre les meilleurs résultats possibles et dans les meilleurs délais possibles.

Mme Duplessis: Je vous remercie beaucoup d'avoir répondu à mes questions. Merci, monsieur le président.

Le président: Merci, madame Duplessis. Monsieur Ricard.

M. Ricard: Merci, monsieur le président.

Chers collègues, je vous remercie d'avoir daigné comparaître devant nous aujourd'hui. J'ai une question en rapport avec le communiqué de presse que vous avez émis avant de comparaître devant nous. Vous dites que les 29,000 membres de l'Ordre des ingénieurs du Québec, l'OIQ, privilégie Montréal. Je suis heureux de me joindre au 29,000 membres pour privilégier Montréal comme endroit logique pour l'installation de l'agence spatiale.

Des témoins ont comparu devant nous au sujet de la localisation de l'Agence spatiale à Montréal. Ils nous ont vanté les mérites de Montréal, au niveau structurel, entre autres. Montréal possède l'infrastructure pour recevoir une agence semblable. Ils nous ont aussi mentionné qu'une telle agence augmenterait les effectifs de l'aérospatiale dans la région de Montréal, particulièrement à Dorval.

Etes-vous d'accord? Croyez-vous qu'on augmenterait les effectifs ou qu'on pourrait, au moins, garder ce qu'on a déjà, si l'agence spatiale était établie à Montréal.

M. Douville: Forcément. Les effectifs de l'agence s'ajouteraient aux effectifs déjà en place.

M. Ricard: Oui. Mais l'agence elle-même ne représente pas beaucoup de personnes.

M. Martineau: Si l'agence devient un outil de développement du domaine spatial, si elle arrive, au cours des années, à établir une dynamique qui mobiliserait des forces nouvelles dans le domaine spatial, notamment les forces de l'aéronautique, il est sûr que vous obtiendrez un plus grand nombre de personnes qui oeuvreront dans le domaine spatial. Voilà la problématique. Que l'agence devienne une force de développement; ainsi elle impliquera des ressources nouvelles à Montréal parce qu'il s'y trouve un potentiel technique capable de s'impliquer efficacement. Ces effets ne seront pas ressentis uniquement à Montréal, mais dans tout le Canada.

M. Ricard: Lorsqu'on parle des effectifs existants, on inclut l'aéronautique et le spatial. Avez-vous une idée de la force de la recherche spatiale et de celle de l'aéronautique? Laquelle l'emporte sur l'autre à Montréal? Est-ce égal? Est-ce un tout? Est-ce que cela peut se dissocier? Est-ce qu'il y en a une qui est plus importante que l'autre?

• 1430

M. Welt: Actuellement, il n'y a pas de doute que l'industrie aéronautique a beaucoup plus de personnel et

[Translation]

matter who conducts the research. Regardless of whether researchers are from industry or from the universities, it is the agency's responsibility to exercise its judgement in order to achieve the best possible results in the shortest possible time.

Mrs. Duplessis: Thank you very much for answering my questions. Thank you, Mr. Chairman.

The Chairman: Thank you, Mrs. Duplessis. Mr. Ricard.

Mr. Ricard: Thank you, Mr. Chairman.

I would like to thank my colleagues for appearing before us today. I have a question concerning the news release you issued before appearing here. You say that the 29,000 members of the Order of Engineers of Quebec or the OEQ favour Montreal. I am delighted to join these 29,000 members in favouring Montreal as the logical location for the new space agency.

Various witnesses have testified before us about locating the space agency in Montreal. They cited Montreal's structural advantages among others. Montreal has the infrastructure to support such an agency. These witnesses also noted that this type of agency would create jobs in the aerospace industry in the Montreal area, particularly in Dorval.

Do you agree? Do you feel that if the space agency were to be located in Montreal, jobs would be created or at least the jobs we have would be maintained?

Mr. Douville: Absolutely. Jobs at the agency would be in addition to existing jobs.

Mr. Ricard: Yes, but the agency itself does not represent very many employees.

Mr. Martineau: If the agency becomes a force for space development and, in a few years, is able to mobilize new energy in this field, particularly in the aerospace industry, there will certainly be more employees working in the field of space. That is the situation: the agency should become a force for development that will attract new resources to Montreal, which has the technical potential that can effectively fill the bill. The benefits would be felt not only in Montreal, but across Canada.

Mr. Ricard: By existing jobs, we mean those in the aeronautics industry and the space industry. Have you any idea of the strength of space research, as opposed to aeronautics research? Which is preponderant in Montreal? Are they both equal? Or do they form a whole? Is it possible to dissociate one from the other? Is one more significant than the other?

Mr. Welt: At the present time, there is no doubt the aeronautics industry has more staff and is involved in

[Texte]

d'activités que l'industrie de la recherche spatiale. Je ne connais pas exactement les chiffres, mais, selon moi, c'est un rapport de un à dix. Nous pensons cependant qu'il faut se placer à un niveau un peu différent.

Quand le Canada entrera de pleine force dans ce domaine, quand le monde entier entrera davantage dans le domaine spatial, cela générera d'autres activités à Montréal et ailleurs au Canada. À ce moment-là, il se peut que ce rapport change. Pour ma part, je suis sûr qu'il va changer et que, de plus en plus, le domaine spatial, qui est domaine nouveau, va se développer. C'est une technologie, une industrie très jeune qui va se développer très vigoureusement à l'avenir, alors que l'industrie aéronautique est beaucoup plus âgée, si je puis m'exprimer ainsi. Elle a environ 80 ans. Donc, il y a une grande différence d'âge; il y a aussi une grande différence de moyens. L'industrie spatiale est jeune, mais dans un avenir plus ou moins rapproché, elle va devenir de plus en plus vigoureuse et emploiera un personnel beaucoup plus considérable.

Mr. Ricard: À la page 5 de votre mémoire, vous dites ceci:

Il nous paraît essentiel que l'activité spatiale canadienne vienne tout autant, sinon plus, de la participation du Canada à des projets multilatéraux ou de la vente à l'étranger d'équipements et de services.

J'imagine que vous tenez compte de la participation du Canada à la station spatiale américaine en disant cela. Est-ce que vous vous limitez à cela ou si vous regardez aussi ce qui se fait en collaboration avec l'Europe ou le Japon?

Mr. Douville: Ce n'est pas du tout limitatif. On n'a pas précisé les pays ou les continents avec lesquels il devrait y avoir de la collaboration. C'est un domaine international et l'importance de notre pays ne justifie pas que nous fonctionnions en vase clos. Nous devons nous associer à d'autres pays et collaborer à tous les efforts consentis dans ce domaine-là.

Mr. Ricard: Y a-t-il des domaines particuliers auxquels on devrait participer ou desquels on devrait s'éloigner? Je pense, par exemple, à la station spatiale américaine avec les recherches au niveau militaire. Est-ce qu'on devrait s'éloigner de cela le plus possible ou si on devrait collaborer même si on fait de la recherche au niveau militaire?

Mr. Douville: J'ai de la difficulté à vous répondre au nom de l'Ordre des ingénieurs du Québec. Étant moi-même pacifiste, je ne suis pas sûr de parler au nom de nos 29,000 membres. Je pense que la cohabitation sur terre, ce n'est pas tout à fait réglé. On n'a pas appris à vivre tous ensemble en harmonie, bien qu'on exprime tous des vœux dans ce sens-là. Qu'on le veuille ou non, qu'on appelle cela *Star Wars* ou la navette spatiale, tôt ou tard, des gens vont essayer d'exploiter ces efforts à des fins purement militaires.

[Traduction]

more activities than the space research industry. I am not aware of the exact figures, but I would say it is probably a ratio of about 10 to 1. However, we feel we should look at this from a somewhat different perspective.

When Canada becomes fully involved in this field, and when the entire world becomes more involved in space research, this will generate other activities in Montreal and elsewhere in Canada. At that time, it is possible the ratio will change. I, personally, am convinced it will, and that we will see space research, which is a new field, developing more and more over time. It is a very new industry, with new technology that will be undergoing very rapid development in the future, whereas the aeronautics industry is much older, if I can put it that way. It is about 80 years old. So, there is a big difference in age; there is also a big difference in means. The space industry is young, but some time in the near future, it will start to become more and more vigorous and will employ an increasingly large number of people.

Mr. Ricard: On page 5 of your brief, you make the following statement:

We consider it essential that Canada's space activities be based at least as much, if not primarily, on Canada's participation in multilateral projects or the sale of equipment and services to foreign countries.

I imagine you include Canada's participation in the American space station in that statement. Is that as far as you would be prepared to go or are you also looking at what is currently being done in co-operation with Europe or Japan?

Mr. Douville: No, there is no limitation implied. We did not specify the countries or continents with whom Canada could co-operate. It is an international field, and the size of our country would not justify our operating in isolation. We simply must combine our efforts with those of other countries and co-operate in all programs and activities going on in that field.

Mr. Ricard: Are there any particular areas where we either should or should not be involved? I am thinking, for example, of the American space station, which will involve military research. Should we stay away from that as much as possible, or should we co-operate in such projects even when they involve military research?

Mr. Douville: I am afraid I cannot really respond on behalf of the Quebec Order of Engineers. Although I myself am a pacifist, I am not sure I can speak for all of our 29,000 members. When it comes to co-habitation on this earth, I do not think we have solved all the problems yet. We have not yet learned to live together in harmony, although we all express the desire to some day attain that goal. Whether we like it or not, and whether we call it *Star Wars* or the space shuttle, sooner or later, people are going to try and exploit current efforts for purely military purposes.

[Text]

Maintenant, est-ce qu'on doit s'en dissocier alors qu'on sent que les ressources financières affectées à cela deviendront de plus en plus importantes? Je préfère ne pas me prononcer. Je préférerais me prononcer sur le plan philosophique et dire qu'on devrait plutôt regarder les retombées pacifiques des investissements du monde entier dans le domaine de l'exploitation de...

M. Ricard: Jusqu'à maintenant, on a entendu les deux versions.

The Chairman: Thank you, Mr. Ricard.

Mr. Ricard: One more question?

Le président: Non, je regrette. Monsieur Daubney.

M. Daubney: Merci, monsieur le président.

Monsieur Douville, dans votre exposé, vous avez mentionné six fonctions d'une agence spatiale. Je suis d'accord quant à la liste des fonctions.

However, I have some difficulty following the next line in your argument, which is that from these functions, which are essentially co-ordination, administration, dealing with public moneys and so on, informing Canadians about space, you go on to say: «*La logique de cette recommandation est la suivante*». Et vous parlez de la recommandation en faveur de Montréal.

• 1435

I do not see how it follows. Even if one accepts what you go on to say, that Montreal should be the centre of excellence and the centre of concentration for Canada in space, how does it necessarily follow that the space agency itself has to be there, has to be co-located with that centre of excellence to carry out the functions you describe on page 6 and 7, which are essentially administrative? It seems to me there is a gap in the logic there.

M. Douville: On a voulu éviter de partir de la réponse en bâtissant l'argumentation de notre mémoire, même si nous sommes des ingénieurs québécois et même si notre association a son siège social à Montréal et qu'environ 70 p. 100 de ses membres sont à Montréal.

J'ai parfois le goût de formuler la question à l'envers: pourquoi pas à Montréal? Nous pensons que ce doit être Montréal parce que c'est là qu'ont été faites les grandes réalisations dans le domaine spatial jusqu'à maintenant. Vous vous souvenez sûrement que dans le rapport, on a divisé les travaux en un segment terrestre et un segment spatial. Quatre-vingt-dix p. 100 de tout ce qui se fait au niveau du segment spatial se fait à Montréal présentement.

Qu'on veuille faire une distinction entre l'aéronautique et l'aérospatiale, je pense que c'est un peu illusoire. Quand on regarde ce qui se passe dans le monde, on voit que ce sont des technologies identiques.

[Translation]

Now, the question is, should we dissociate ourselves from that kind of activity if we sense that the financial resources being devoted to it are becoming increasingly large? I, personally, prefer not to answer that. I prefer to look at it from a philosophical point of view and to say that we should in fact be concentrating more on the peaceful uses of worldwide investment in the area of...

Mr. Ricard: So far, we have heard both versions.

Le président: Merci, monsieur Ricard.

M. Ricard: Une dernière question?

The Chairman: No, I am sorry. Mr. Daubney.

Mr. Daubney: Thank you, Mr. Chairman.

Mr. Douville, in your statement you mentioned six functions for a space agency. I agree with your list of functions.

Cependant, j'ai du mal à comprendre l'argumentation qui suit; vous parlez des différentes fonctions, qui sont essentiellement la coordination, l'administration, la gestion de fonds publics, etc., la diffusion de renseignements sur les activités spatiales à l'ensemble des Canadiens, et après cela, vous dites: «*This recommendation is based on the following rationale*». And then, you go on to discuss why you recommend that it be located in Montreal.

Pour moi, votre cheminement n'est pas logique. Même si l'on accepte ce que vous proposez, à savoir que le centre d'excellence et le point de mire des activités spatiales canadiennes devraient être à Montréal, comment est-ce qu'on peut logiquement conclure que l'agence spatiale elle-même doit y être située, c'est-à-dire à côté du centre d'excellence, afin de pouvoir remplir les fonctions que vous décrivez aux pages 6 et 7, et qui sont essentiellement de nature administrative? Il me semble que vos arguments manquent un petit peu de logique.

Mr. Douville: We wanted to avoid giving the impression of having reached a foregone conclusion in presenting our arguments in the brief, even though we are Quebec engineers, and even though our association has its headquarters in Montreal and about 70% of our members are in Montreal.

Sometimes I feel like turning the question around and saying: why not in Montreal? We think it should be Montreal because that is where the most significant achievements in the area of space research have been made thus far. I am sure you remember that in the report, work was separated into an earth component and a space component. Ninety per cent of the work in the space component is currently being conducted in Montreal.

Even though we may like to make a distinction between aeronautics and aerospace activities, I think the distinction is somewhat illusory. When we look at what is going on in the world, it is clear that the technologies are

[Texte]

Quand on regarde quelles sont les entreprises qui ont apporté les plus grandes contributions à ces travaux-là, on voit que ce sont des entreprises qui oeuvraient, d'abord et avant tout, et qui oeuvrent encore, dans le domaine de l'aéronautique.

J'ai le goût de vous citer, à titre d'exemple, ce qui se passe dans d'autres pays qui sont des États fédérés comme nous. Regardons ce qui se passe en Inde. En Inde, on n'a pas mis l'agence spatiale à New Delhi; on a mis l'agence spatiale où se faisaient les travaux, soit dans le sud de l'Inde. On a fait la même chose en Allemagne; on a mis l'agence spatiale à Cologne, alors que la capitale est Bonn. Je regrette, mais je trouve votre question un peu tendancieuse.

On a essayé de ne pas partir de la réponse; on a plutôt essayé d'établir un ensemble de principes directeurs qui étaient pour nous des conditions essentielles de réussite de cette agence selon notre vision. L'un des sujets dont on traite, c'est la localisation, et il se trouve que Montréal est un choix défendable. Ce n'est pas un choix facile, mais c'est un choix défendable. Nous pensons qu'il y a lieu de viser la concentration, dans un premier temps, plutôt que la diversification.

The Chairman: Mr. Daubney and Mr. Douville, I think the Chair is going to interfere. What I would really like to suggest is that I invite Mr. Ménard, from the association of engineers, to join us.

Mr. Ménard, please proceed with your opening statement.

• 1440

Mr. Robert Ménard (Representative, Association des ingénieurs-conseils du Québec): I am pleased to be here today. If you do not mind, I will carry on in French.

Tout d'abord, permettez-moi de me présenter. Je suis président et directeur général de DTI Telecom Inc., une société de génie-conseil spécialisée en télécommunications. Je suis également président d'Entreprise GM Télécommunication, une firme de construction de tours et de sites de radiocommunication qui existe depuis quelques années, qui est née de la venue de Cantel et de Bell Cellulaire et qui travaille maintenant pour l'ensemble des compagnies de téléphone et de télécommunications. Je suis également président d'une petite firme qui s'appelle GEM Systel et qui est spécialisée dans la construction ou l'installation de centraux téléphoniques pour des entreprises comme Bell Canada. Nous sommes impliqués depuis quelques années dans les marchés d'exportation avec des projets à l'étranger relativement importants.

Mon intervention sera complémentaire à celle de l'Association des ingénieurs du Québec. Je la fais à titre de représentant de l'Association des ingénieurs-conseils du Québec. Je n'ai aucun titre particulier à l'association; je suis ingénieur-conseil depuis seulement six mois. Tout au

[Traduction]

identical. And if we look at which companies have made the most significant contribution in this field, it is clear that it is those companies that have been working, and continue to work, primarily in the field of aeronautics.

I think it might be worthwhile if I were to use the example of what goes on in other countries that are also federal states like Canada. Take India, for example. In India they did not set up their space agency in New Delhi; they located it where the work itself was being conducted, namely in southern India. They did the same in Germany; they set up their space agency in Cologne, even though the capital is Bonn. I am sorry, but I think your question is a little tendentious.

We tried not to start with a foregone conclusion; instead, we attempted to establish a set of guiding principles which we consider to be essential conditions for the success of the agency. One of the subjects we deal with is its location, and it just so happens that Montreal is a choice that can be defended. It is not an easy choice, but it is one that can be defended. We think it would be more appropriate to aim for concentration in the early stages, rather than diversification.

Le président: Monsieur Daubney et monsieur Douville, je pense que le président va devoir intervenir. En fait, ce que j'aimerais proposer, c'est qu'on invite M. Ménard, de l'Association des ingénieurs, à venir s'asseoir à la table avec nous.

Monsieur Ménard, ayez donc l'obligeance de commencer vos remarques liminaires.

M. Robert Ménard (représentant, Association des ingénieurs-conseils du Québec): Je suis très heureux de pouvoir comparaître devant vous aujourd'hui. Je vais continuer en français, si vous n'y voyez pas d'inconvénient.

First of all, let me introduce myself. I am the Chairman and Chief Executive Officer of DTI Telecom Inc., a firm of consulting engineers specializing in telecommunications. I am also the Chairman of Entreprise GM Télécommunication, a firm that builds radio communication sites and towers, a firm that has been around for a few years now and came into being with the arrival of Cantel and Bell Cellular; it now works primarily for the telephone and telecommunications industry as a whole. I am also the president of a small firm called GEM Systel, which specializes in the construction or installation of telephone exchanges for companies like Bell Canada. For several years now, we have been involved in relatively significant projects for export markets.

My statement will complement that of the Quebec Association of Engineers. I speak today on behalf of the Association of Consulting Engineers of Quebec. I have no particular status in the association; I have been a consulting engineer for only six months. Throughout my

[Text]

long de ma carrière en ingénierie, j'ai oeuvré dans des firmes spécialisées en télécommunication.

Si vous le voulez bien, je vais vous présenter brièvement l'Association des ingénieurs-conseils du Québec. C'est une association de professionnels sans but lucratif fondée en 1974. Elle regroupe quelque 200 firmes qui emploient plus de 8,000 ingénieurs-conseils, soit 70 p. 100 du groupe d'ingénieurs-conseils professionnels au Québec. L'association est membre de l'Association canadienne des ingénieurs-conseils et de la Fédération internationale des ingénieurs-conseils.

Les plus importantes firmes de génie-conseil du Canada ont leur siège social dans la région métropolitaine. Trois des 15 plus grandes firmes mondiales en génie-conseil ont leur siège social à Montréal. Au Canada, 21 des 48 plus grandes firmes canadiennes sont situées à Montréal. À elles seules, Lavalin, SNC et Monenco, les trois plus grandes firmes dont j'ai parlé, récoltent plus de la moitié des honoraires versés au Québec et 15 p. 100 des honoraires versés au Canada. Les ingénieurs québécois se caractérisent par des services d'ingénierie de haute qualité dans tous les secteurs. Leurs services sont recherchés à travers le monde.

Donc, au nom de l'Association des ingénieurs-conseils du Québec, il me fait plaisir de vous présenter notre mémoire, que je résume ici, témoignant de l'intérêt de nos membres envers le programme spatial canadien. Nous croyons que les points de vue de l'industrie québécoise du génie-conseil sont sérieux et méritent votre attention. Les points soulevés démontrent tout le potentiel synergétique dont le Canada pourrait tirer profit par l'implantation de l'Agence spatiale dans la région métropolitaine en misant sur les caractéristiques qui nous sont propres.

Les objectifs de notre mémoire sont les suivants. Nous voulons d'abord démontrer que les ingénieurs-conseils du Québec seraient en mesure d'apporter une contribution essentielle à l'implantation, au développement et au succès de l'Agence spatiale si elle était à Montréal. Notre démonstration s'appuie sur une argumentation rationnelle basée sur les réalités vécues de notre industrie. Nous ne prétendons pas justifier à nous seuls l'implantation de l'Agence spatiale canadienne à Montréal, mais nous voulons démontrer que notre apport complémentaire est d'une grande importance si on veut en maximiser les retombées positives.

Notre argumentation s'appuie sur le fait que le nombre et l'importance des sociétés de génie-conseil implantées à Montréal et dans les environs sont suffisants pour que nous puissions parler de masse critique d'expertise. C'est lorsque viendra le moment d'exporter les services de l'Agence spatiale que cette masse critique, dans la mesure où elle aura été impliquée dans l'implantation et le développement des services de l'Agence spatiale, pourra apporter une contribution très importante.

[Translation]

career in engineering, I have worked in firms specializing in telecommunications.

With your permission, then, I would like to make a brief presentation on behalf of the Association of Consulting Engineers of Quebec. Ours is a non-profit association of professionals, founded in 1974. It represents some 200 firms employing more than 8,000 consulting engineers—about 70% of the entire complement of professional consulting engineers in Quebec. Our association is a member of the Association of Consulting Engineers of Canada and the *Fédération internationale des ingénieurs-conseils*.

The largest consulting engineering firms in Canada have their headquarters in the metropolitan region. Three of the 15 largest engineering consulting firms in the world are headquartered in Montreal. In Canada, 21 of the 48 largest Canadian firms are located in Montreal. Lavalin, SNC and Monenco alone—the three largest firms I mentioned—receive more than half of all consulting fees in Quebec and 15% of fees across Canada. Quebec engineers are known to provide high quality engineering services in all areas of expertise. Their services are sought after throughout the world.

So, on behalf of the Association of Consulting Engineers of Quebec, I am very pleased to have this opportunity to present our brief, which I intend to summarize, and which attests to the interest of our members in the Canadian space program. We believe that the views of the Quebec consulting engineering industry are serious and warrant your attention. The points raised show the vast synergistic potential that Canada could profit from by setting up its space agency in the Montreal region and taking full advantage of those characteristics that are peculiar to the region.

The purpose of our brief is this: First of all, we wish to show that Quebec's consulting engineers would be in a position to make an essential contribution to the establishment, development and success of a space agency, were it located in Montreal. We intend to present a strong, rational argument based on the realities of the consulting engineering industry. We do not pretend that the views of our association alone would justify the government's locating the Canadian Space Agency in Montreal, but we do wish to show clearly that our contribution is extremely important if we wish to maximize its positive impact.

Our argument is predicated on the fact that Montreal and the surrounding area have a large number of engineering consulting firms, many of which are big firms, such that we can really speak of Montreal's having a critical mass of expertise. Particularly when it comes time to export the services of the Space Agency, this critical mass, insofar as it has been able to be involved in the establishment and development of Space Agency services, will be able to make a significant contribution.

[Texte]

[Traduction]

• 1445

Les arguments sont les suivants. L'expertise des ingénieurs-conseils québécois dans le domaine de l'énergie hydro-électrique, par exemple, s'est développée grâce à une collaboration étroite entre les secteurs privé et public, ce qui a permis au Québec de devenir un leader mondial dans le domaine et même d'entraîner dans des mégaprojets, tels ceux de Costa Rica, de l'Inde, de la Chine et d'ailleurs, d'autres firmes canadiennes par la formation de regroupements ou de consortiums industriels canadiens.

Il est possible, et même essentiel, de parvenir au même résultat dans le domaine de l'aérospatiale. Le modèle proposé s'est développé au Québec et donne des résultats exceptionnels. Cette façon de faire est passée dans notre mentalité. Pourquoi ne pas en tirer parti dans le domaine de l'aérospatiale? Il est important d'implanter l'Agence spatiale dans la région métropolitaine pour permettre une collaboration étroite entre les entreprises manufacturières, les firmes de génie-conseil et les intervenants gouvernementaux. Les firmes impliquées dans les projets d'implantation et de développement des installations et produits de l'aérospatiale se doteront ainsi d'une expertise qui sera exploitée par la suite.

Est-il nécessaire de rappeler que le génie-conseil québécois est un secteur industriel essentiellement dynamique et diversifié? Il est caractérisé par son esprit d'entrepreneuriat et n'hésite pas à s'aventurer dans des domaines moins traditionnels pour assumer et conserver son leadership. Dans le secteur des télécommunications et de la télédétection, par exemple, plusieurs firmes importantes sont déjà impliquées et exportent leurs services dans plusieurs pays. De plus, dans la région métropolitaine, les ingénieurs-conseils sont un complément à d'importants manufacturiers spécialisés dans l'industrie de l'aéronautique et de l'aérospatiale, ainsi qu'à des centres de recherche universitaires, ce qui favorisera une synergie profitable et indispensable.

Mais l'apport prédominant de l'ingénieur-conseil découle de son rôle de gestionnaire de la technologie. Il intègre les diverses composantes d'un projet dans toutes ses phases. Sa participation à un projet ne représente souvent que 10 p. 100 du coût total du projet. C'est donc dire que, lorsqu'il exporte son savoir-faire, il constitue un levier à l'exportation pouvant atteindre un ratio de dix à un pour les produits manufacturés et autres services.

En terminant, la localisation à Montréal de l'Agence spatiale signifie une concentration accrue et souhaitable des ressources de cette industrie; une synergie bénéfique à la recherche et au développement; la participation maximale des bureaux de génie-conseil pour la pénétration des marchés internationaux; un rapprochement bénéfique entre les manufacturiers de réputation internationale; la force reconnue en gestion de projets d'envergure de nos firmes; et l'utilisation de cette synergie pour développer un nouveau volet d'expertise et de produits exportables pour l'ensemble du Canada, ce

Here are our arguments. The expertise of Quebec's consulting engineers in the field of hydro-electricity, for instance, was developed through close co-operation between the private and public sectors, allowing Quebec to become a world leader in this field and even to provide training to other Canadian firms, through the formation of Canadian industrial consortia, in the context of megaprojects like those in Costa Rica, India, China and elsewhere.

It is possible, and indeed essential, for us to achieve the same results in the aerospace industry. The model being proposed was developed in Quebec and has yielded exceptional results. This way of doing things is like second nature to us. Why not make the most of it in the aerospace sector? It is important that the Space Agency be located in the Montreal metropolitan area in order to allow close co-operation between manufacturing firms, engineering consulting firms and government authorities. Firms involved in establishing and developing aerospace facilities and products will therefore have access to, and exploit, existing expertise.

Need I point out that the Quebec consulting engineering industry is essentially a dynamic and diversified industrial sector? It is an industry characterized by entrepreneurship and one that does not hesitate to get involved in less traditional fields in order to take and maintain a leadership role. Several major firms are already involved in the telecommunications and remote sensing field, for example, and export their services to a number of different countries. Furthermore, in the Montreal metropolitan area, consulting engineers complement major manufacturers specializing in the aeronautics and aerospace industry, as well as university research centres, thereby creating the kind of synergy which is not only beneficial but essential.

But the main contribution of consulting engineers relates more to their role as managers of technology. They integrate the various components of a project from beginning to end. Furthermore, their involvement in a project usually only represents about 10% of its total cost. This means that when they export their expertise, they act as a sort of export lever, implying a ratio of as much as 10 to 1 for manufactured products and other services.

In conclusion, locating the Space Agency in Montreal would mean an increased and desirable concentration of industry resources; a synergy that would be beneficial to research and development; the maximum participation of engineering consulting firms with a view to penetrating international markets; beneficial co-operation with world-class manufacturers; the advantage of our firms' recognized strength in managing large projects; and the use of this synergy to develop a new range of expertise and exportable products for all of Canada, which is indeed one of the goals of the Canadian space program.

[Text]

qui rejoint l'un des objectifs du programme spatial canadien.

Finalement, le Québec, et plus particulièrement Montréal, possède un atout supplémentaire majeur pour la diffusion des services qui seraient offerts par l'Agence spatiale. Le bilinguisme fonctionnel de nos organisations agrandit notre cercle de relations par affinité culturelle et linguistique et, souvent, rend les contacts plus faciles avec des clients et partenaires dont la langue n'est ni l'anglais ni le français. Merci.

The Chairman: Mr. Ménard, I can only assume you are endorsing the establishment of the space agency. I take that for granted.

Mr. Ménard: That is a good assumption.

The Chairman: As a group of professional engineers—and I do not know whether you were here for my introductory remarks this morning... [Technical difficulties—Editor] ... RADARSAT, MSAT, remote sensing, space science, space technology, and so on. Just getting at the heart of our space problems, do you think that as a nation we should get involved with all those areas?

Mr. Ménard: Very definitely.

The Chairman: My following question is a very fundamental one. As a group of engineers from the province of Quebec, which ones of those would you like to provide leadership to?

• 1450

Mr. Ménard: That is a very difficult question you put to me here. I guess I could not give an opinion on behalf of the association on this point unless I go back and get some opinions. If the idea is to split the program across various regions, we have not contemplated this approach, because we feel we need a high degree of concentration rather than fragmentation. Our whole line of reasoning is not in the direction that your question is leading to.

The Chairman: I think we have to face some really fundamental facts here, because I think it is the government's policy at the moment, and we have heard very little criticism of this policy, that our national efforts in space activities should be shared by all regions of Canada. The present formula is about one third in Quebec, one third in Ontario, and one third in the rest of Canada. You may challenge that, but at least if one third of it was going to come to the province of Quebec, what would be the appropriate third, recognizing that your expertise at least up until this point in time has been in the area of communications?

Mr. Ménard: I have to give my own personal opinion here. I am of the opinion that this one third, one third, one third is not the right way to split. I am not in a position to run the country, so I am not trying to do so, but I think we should try to develop areas of expertise and

[Translation]

Finally, Quebec, and particularly Montreal, can boast another major asset with respect to the dissemination of services to be provided by the Space Agency. The functional bilingualism of our organizations enlarges our circle of business contacts because of cultural and linguistic affinities, and very often makes contact easier with clients and partners whose language is neither English or French. Thank you.

Le président: Monsieur Ménard, je présume que vous appuyez donc l'établissement d'une agence spatiale. Je tiens cela pour acquis.

M. Ménard: C'est une bonne supposition.

Le président: Puisque vous représentez un regroupement d'ingénieurs professionnels... et je ne sais pas si vous étiez-là quand j'ai fait mes remarques liminaires ce matin... [Difficultés techniques—Éditeur]... RADARSAT, MSAT, que les télédétection, sciences spatiales, technologies spatiales, etc. Pour en revenir à l'essentiel de nos difficultés, pensez-vous que le Canada, en tant que nation, devrait se lancer dans tous ces domaines?

M. Ménard: Oui, absolument.

Le président: J'aimerais maintenant vous poser une question tout à fait fondamentale. En tant qu'ingénieur de la province de Québec, à l'intention de qui joueriez-vous ce rôle de chef de file dont vous avez parlé?

M. Ménard: Vous me posez là une question très difficile. Je ne pense pas pouvoir répondre aux membres de l'Association sans la consulter. S'il s'agit de diviser le programme entre diverses régions, nous n'y avons pas réfléchi parce que nous estimons qu'il est préférable de le centraliser. Nous ne raisonnons donc absolument pas en fonction d'une fragmentation.

Le président: Il nous faut tout de même ici faire face à la réalité parce qu'il semble bien que la politique gouvernementale, et elle ne paraît pas avoir été tellement critiquée, est de partager les activités aérospatiales nationales entre toutes les régions du Canada. La formule actuelle donne environ un tiers au Québec, un tiers à l'Ontario et un tiers au reste du Canada. Vous n'êtes peut-être pas d'accord, mais si au moins un tiers de ces activités devaient revenir au Québec, quel devrait être à votre avis ce tiers, sachant que jusqu'à maintenant, il semble que votre domaine de spécialisation a surtout été les communications?

M. Ménard: Je ne peux vous donner là qu'un avis personnel. J'estime que cette répartition un tiers, un tiers, un tiers, n'est pas très judicieuse. Je ne suis pas bien placé pour diriger le pays si bien que je n'essaierai pas de le faire mais j'estime qu'il nous faut essayer de développer

[Texte]

skills with a high concentration. I guess we will have to live with whatever decision is taken.

Because as a country we are so spread out, I think we have to establish centres of concentration of expertise. For instance, in France all the aerospace and aeronautics industries are around the Toulouse area. We are a thin country; we are spread out and we do not have a large population. Unless we bring things together, I think we are not going to succeed in anything. Everybody may be a little bit happy, but the country is not going to be very successful. That is my own opinion.

The Chairman: You know something about where your engineering expertise and skills are in Quebec. If it did come down to one third, which third would you recommend?

Mr. Ménard: Would you give me the three specific—

The Chairman: Well, we will talk about them again. There is the space station program, the RADARSAT program, whole area of remote sensing, the whole area of communications, the space science program, and the space technology initiative.

Mr. Ménard: Well, if I speak for my own company, I would like to have telecommunications.

Mr. Ricard: [*Inaudible—Editor*]... gave me a start, because he had commenced the discussion with Mr. Douville. I do not know if he wants to continue. I can come after him.

The Chairman: Okay. Mr. Daubney and then Mr. Ricard.

M. Douville: Monsieur le président, avec votre permission, M. Welt aurait quelque chose à ajouter sur la question que vous avez posée au représentant de l'Association des ingénieurs-conseils du Québec.

The Chairman: To my question?

M. Douville: Oui.

The Chairman: Yes, proceed.

Mr. Welt: Yes, Mr. Chairman, we would like to give an opinion on the very subject that you have just raised. It is the first one, what portion would we recommend for Quebec. First, I do not know if you can apportion through programs. Let us take RADARSAT as an example. RADARSAT is actually divided between many provinces. It all depends where the expertise is, who is doing the best performance. So I think it is not easy to divide it by program.

If Quebec takes RADARSAT, let us say, British Columbia takes the space station. This type of division, in my view at least, may not be the most likely. I think what is really important for us, as we have discussed with our engineers, is first that the space agency be established and makes up a plan—let us say a one-year or a five-year plan, or I do not know exactly how many years this plan would

[Traduction]

des domaines de spécialisation et de compétence où la concentration soit très forte. Il nous faudra probablement en fin de compte accepter la décision qui sera prise.

Notre pays est tellement vaste qu'il nous faut concentrer les spécialisations. Par exemple, en France, toutes les industries aérospatiales et aéronautiques se trouvent dans la région de Toulouse. Nous sommes un pays peu peuplé mais extrêmement vaste. Si nous ne regroupons pas les choses, je ne crois pas que nous puissions réussir en quoi que ce soit. Tout le monde sera peut-être un peu satisfait mais le pays ne réussira pas grand-chose. C'est tout ce que je puis vous dire personnellement.

Le président: Vous savez où sont vos spécialisations et compétences en génie au Québec. Si le Québec devait se limiter à un tiers, quel tiers recommanderiez-vous?

M. Ménard: Pourriez-vous m'indiquer quels seraient ces trois...

Le président: Nous pourrions en reparler mais il y a le problème de la station spatiale, le programme RADARSAT, tout le domaine de la télédétection, tout le domaine des télécommunications, le programme des sciences spatiales et l'initiative de technologie spatiale.

M. Ménard: Si je considère ma propre société, je préférerais que ce soit les télécommunications.

M. Ricard: [*Inaudible—Éditeur*]... je ne sais pas si vous voulez que je commence parce que mon collègue avait entamé une discussion avec M. Douville. Peut-être veut-il la poursuivre. Je pourrais passer après lui.

Le président: D'accord. Monsieur Daubney, puis monsieur Ricard.

Mr. Douville: Mr. Chairman, with your permission, Mr. Welt would like to add something concerning the issue that you have raised with the representative of the Association des ingénieurs-conseil du Québec.

Le président: Vous parlez de ma question?

Mr. Douville: Yes, Mr. Chairman.

Le président: Allez-y, certainement.

M. Welt: Nous aimerions également vous donner notre avis sur le sujet que vous avez soulevé. En particulier sur la portion à recommander pour le Québec. Tout d'abord, je ne sais pas si l'on peut fractionner des programmes. Prenez le programme RADARSAT. Il est en fait divisé entre de nombreuses provinces. Tout dépend d'où se trouvent les spécialistes, ceux qui sont les meilleurs dans ce domaine. Il est donc difficile de diviser les activités par programme.

Si par exemple le Québec prend le programme RADARSAT, la Colombie-Britannique pourrait prendre la station spatiale. J'estime que ce genre de division n'est pas forcément très judicieux. Ce qui est très important pour nous, et nous en avons discuté avec nos ingénieurs, c'est d'une part que l'agence spatiale soit mise sur pied et qu'ensuite elle arrête un plan—pour un an, cinq ans, je

[Text]

last—and then studies what programs should really be pursued by Canada.

• 1455

We have a couple of programs we have just mentioned, but these programs are history. Many of them were generated in their own right in a given time. Some programs were generated ten years ago. I think MSAT is ten years old. Others may be seven years old. They are generated very often by one ministry that has an interest in this area, not necessarily viewed from the point of view of the national interest.

So a space agency will probably—I hope they will do it, as this is the purpose—establish what the true priorities of the nation are, what programs should really go ahead, and then see what are the best distributions among industry and the scientific community. I see its purpose as being to answer for us what program should go ahead, and who should do it. We are not really the full experts. We do not have this expertise.

We have in addition not thought about all this in a very different manner. I think the space agency should establish the plan, what is best for the nation, what kinds of programs should go ahead. Then it should see what is the best distribution of the contracts, who should be prime contractor, who should be a subcontractor. This is a very complex process, which can only be done by a number of people who work on this full-time.

So this is really the answer to your question. We do not give you an answer yet. We only say this is the essential role of the space agency.

Mr. Daubney: My friend Guy invited me to carry on with a line of questioning I was engaged in before we broke. I do not think I will, other than just to try to make clear what I was getting at, which is that it seems to me we are talking about two different things here. You and many of the briefs we have heard from people in the Montreal region are talking about why Montreal should be the centre of the space industry in Canada. Then there is the question of the location of the space agency. It seems to me there are at least two different levels we are talking about, and it does not necessarily follow that in order for Montreal to become the centre of excellence or the major area of concentration, the space agency has to be there.

You can comment on that if you wish, but I want to ask a further question of all of the witnesses. I ask it particularly arising out of the last witness's argument that there should be concentration, there should not be diffusion throughout the country. I want to ask the witnesses if they are aware of the existence, for example—and this is just one example—of the David Florida Laboratory, which is located in the chairman's riding, as

[Translation]

ne sais pas exactement—puis étudie les programmes que devrait réellement poursuivre le Canada.

Nous venons de mentionner certains programmes mais il s'agit là du passé. Nombre d'entre eux ont été mis sur pied indépendamment, à un moment donné. Certains il y a dix ans. Je crois que MSAT a dix ans. D'autres ont peut-être sept ans. Très souvent, ils sont le fait d'un ministère qui s'intéresse particulièrement à ce domaine, et ne sont pas nécessairement considérés en fonction de l'intérêt national.

Aussi une agence spatiale établira probablement—du moins je l'espère—ce que sont les grandes priorités de la nation, quels sont les programmes qui doivent être entrepris et, à partir de cela, décidera de la façon dont répartir tout cela entre les différentes entreprises et les milieux scientifiques. J'estime qu'il appartiendra à l'agence de décider pour le pays le genre de programme à entreprendre et à qui le confier. Ce n'est pas véritablement nous qui pouvons le dire. Nous n'avons pas les éléments voulus pour le faire.

D'autre part, nous n'avons jamais tellement réfléchi à la question de façon très différente. C'est à l'agence spatiale d'arrêter un plan, de savoir ce qu'il y a de préférable pour la nation, quel genre de programmes doivent être menés. Elle verra ensuite quelle est la meilleure façon de répartir les contrats, à qui confier le contrat général et à qui confier des contrats secondaires. C'est quelque chose de très complexe qui ne peut être décidé que par un certain nombre de personnes qui feraient cela à plein temps.

Voilà donc je crois la meilleure façon de répondre à votre question. On ne peut encore y répondre. Nous pouvons simplement dire que c'est là le rôle essentiel que nous envisageons pour l'agence spatiale.

M. Daubney: Mon ami Guy m'a invité à poursuivre les questions que j'avais commencé avant la pause. Je ne pense pas que je le ferai sauf peut-être pour essayer de préciser ce que je voulais dire, en ce sens qu'il me semble que nous parlons là de deux choses différentes. Vous, comme de nombreux autres témoins que nous avons entendus dans la région de Montréal, expliquez pourquoi Montréal devrait être le centre de l'industrie spatiale au Canada. Ensuite, il y a la question de l'emplacement de l'agence spatiale. Il me semble qu'il y a là au moins deux choses différentes et qu'il n'est pas nécessaire pour que Montréal devienne le centre d'excellence ou la principale région de concentration de cette industrie que l'agence spatiale se trouve elle-même à Montréal.

Vous pouvez me dire ce que vous en pensez, mais j'aimerais poser une autre question à tous les témoins. Je la pose en particulier suite à ce qu'a dit le dernier témoin quant à la nécessité de concentrer ces activités plutôt que de les répartir dans tout le pays. J'aimerais aussi que les témoins me disent s'ils sont au courant de l'existence, par exemple—et ce n'est là qu'un exemple—du *David Florida Laboratory* qui se trouve dans la circonscription du

[Texte]

it happens, Nepean—Carleton, near Ottawa. It is a very significant facility there, on which the taxpayers of Canada have expended many millions of dollars over the years.

This laboratory has been in existence... starting about 30 years ago, initially as a defence research telecommunications establishment. It is so large that it can handle three spacecraft simultaneously, for example. It has three high-bay assembly areas for complete satellite testing, four high-vacuum chambers simulating conditions in space, various facilities for simulating vibrations in a space vehicle, good radio frequency test facilities. That is just one of the facilities in the National Capital Region now, and it would be part of what a space agency would do.

Surely you are not recommending that the taxpayers of Canada scrap that facility even over a period of time, or over a period of time move it and its people and personnel and re-establish them in Montreal. It seems to me that is the logical conclusion of your argument: saying everything has to be concentrated here. You cannot carry on, have the kind of research you talk about as one of the criteria of this agency, unless you have those kinds of facilities. They already are in place in the nation's capital.

Mr. Ménard: I guess as consulting engineers our role is primarily to build, not to demolish, and we would certainly not want to remove anything that exists as long as it is useful. But we feel the concentration has to be together; and from that standpoint, I have to say I do not feel Ottawa is very far out from Montreal. When you go from Pointe-Claire... I know many people who live in Hudson, or up in that area, and who commute both ways, to Ottawa or to Montreal.

I feel Montreal is more of an industrial type of city than Ottawa is. When we look into the future, the fact that we have done something in the past does not freeze everything for the future. Anything we have in the field of space test facilities and things like that, I would predict within the next 20 years will be rather obsolete and will need to be replaced, or something else will take place in lieu of that.

• 1505

Mr. Daubney: So you would see those facilities moving to Montreal?

Mr. Ménard: I did not say moving to Montreal. I said we have to establish the base facilities, the new facilities, at the right location, and things will follow when it is the right time.

Mr. Daubney: Thank you very much.

The Chairman: I am going to go to Mr. Ricard now, but probably the greatest advocate on the committee of centres of excellence in whatever we do is Dr. Halliday, so

[Traduction]

président, dans la circonscription de Nepean—Carleton près d'Ottawa. C'est une installation très importante pour laquelle les contribuables canadiens ont payé des millions de dollars.

Ce laboratoire existe depuis environ 30 ans et était à l'origine un centre de recherche en télécommunications de défense. C'est tellement grand que l'on peut y mettre trois vaisseaux spatiaux en même temps, par exemple. Il y a trois zones de montage à haute travée permettant de faire tous les tests nécessaires sur les satellites, quatre chambres simulant les conditions de vide spatial, diverses installations permettant de simuler les vibrations ressenties dans un véhicule spatial, ainsi que de bonnes installations pour tester les fréquences radio. C'est là un exemple de laboratoire qui existe actuellement dans la région de la Capitale nationale et qui pourrait faire partie d'une agence spatiale.

Je ne peux imaginer que vous recommandiez que les contribuables canadiens se débarrassent, même progressivement, de ce laboratoire ou le déménagent ainsi que le personnel qui y travaille à Montréal. Cela semblerait pourtant être la conclusion logique de votre argument: vous voulez que tout soit concentré ici. On ne peut pas effectuer le genre de recherche qui d'après vous serait l'un des critères de cette agence, sans ce genre d'installations. Or elles existent déjà dans la région de la Capitale nationale.

M. Ménard: À titre d'ingénieur-conseil, notre rôle est essentiellement de construire et non pas de démolir et il est évident que nous ne voudrions pas supprimer quelque chose qui existe et qui reste utile. Nous estimons toutefois que la concentration est nécessaire et, de ce point de vue, je dois dire qu'à mon avis Ottawa n'est pas tellement éloigné de Montréal. Lorsque vous partez de Pointe-Claire... Je connais beaucoup de gens qui vivent à Hudson, ou dans cette région, et qui vont travailler soit à Ottawa, soit à Montréal.

Montréal me semble davantage une ville industrielle qu'Ottawa. Pour l'avenir, ce n'est pas parce que nous avons quelque chose à Ottawa que tout doit y rester. Je prévois que d'ici à vingt ans tout l'équipement que nous avons pour les tests spatiaux, etc. sera désuet et aura besoin d'être remplacé. Sinon, quelque chose d'autre se produira.

M. Daubney: Donc vous pensez que ces installations déménageraient à Montréal?

M. Ménard: Je n'ai pas parlé d'un déménagement à Montréal. J'ai dit qu'il faut mettre sur pied les installations de base, les nouvelles installations au bon endroit, et que tout s'ensuivra au moment opportun.

M. Daubney: Merci beaucoup.

Le président: Je donne la parole maintenant à M. Ricard, mais celui qui préconise le plus les centres d'excellence dans tous les domaines c'est le D^r Halliday,

[Text]

he may want to come back to you in a moment. Mr. Ricard.

M. Ricard: Merci. Messieurs, il est évident que la création d'une agence spatiale à Montréal, à Ottawa, ou n'importe où au pays, créera un genre de remous chez les ingénieurs. Je pense que vous serez certes très impliqués en ce qui concerne l'obtention de contrats de recherche ou l'offre de services pour faire de la recherche.

Toutefois, il semble que les gens possédant un doctorat soient de moins en moins intéressés à faire de la recherche au niveau universitaire et ce, parce qu'ils sont payés environ 10,000\$ ou 15,000\$ par année. Donc, si une telle agence est créée et que vous faites de la recherche, les scientifiques qui iront faire de la recherche pour vous vont certes être mieux rémunérés. De ce fait, n'avez pas peur qu'il se crée un genre de mouvement parallèle à savoir que les chercheurs quittent les universités pour aller plutôt vers l'entreprise privée, que l'inverse?

M. Ménard: Non. Cela ne me préoccupe pas tellement. Cependant, je pense que vous avez abordé un problème qui relève de la taxation, à savoir que les gens doivent gagner plus cher ici pour avoir un revenu équivalent?

M. Ricard: Non, je parle de Canadiens seulement.

M. Ménard: Vous parlez de Canadiens?

M. Ricard: Je ne parle pas des gens qui partent du Canada pour s'en aller aux États-Unis, mais des chercheurs canadiens. Il semble que nos chercheurs, même dans les universités québécoises, gagnent beaucoup moins que ceux qui travaillent pour l'entreprise privée, par exemple. Et cela est un fait qu'on ne peut pas nier.

M. Ménard: Je ne suis pas vraiment qualifié pour répondre à cette question parce que je ne connais pas les salaires offerts dans les universités. Toutefois, je peux vous dire qu'on y retrouve de plus en plus de programmes de recherche parallèles à ce qui se fait dans le secteur privé. Et souvent, les gens qui oeuvrent dans les universités peuvent, par ces programmes de recherche, aller chercher des fonds additionnels qui leur permettent d'arrondir leurs revenus.

M. Welt: Je peux peut-être ajouter une chose ici. Dans notre mémoire, nous avons souligné que cette agence spatiale doit promouvoir l'utilisation des universités dans le domaine de la recherche. . .

M. Ricard: Voilà!

M. Welt: . . . parce qu'il y a une grande partie des capacités intellectuelles canadiennes qui sont concentrées dans les universités—c'est une opinion personnelle, évidemment, on peut être contre cette opinion—et elles ne participent pas, comme elles le devraient, à la recherche dans le domaine spatial.

Donc l'agence spatiale, comme telle, devrait promouvoir et créer des programmes spéciaux et mettre en oeuvre toutes sortes de moyens pour que cette recherche universitaire et cette coopération intense entre l'université et l'industrie se fassent. Donc, à ce titre-là,

[Translation]

donc il aura peut-être d'autres questions à vous poser tout à l'heure. Monsieur Ricard.

Mr. Ricard: Thank you. Gentlemen, it is clear that wherever a space agency is set up in Canada—whether in Montreal, Ottawa or elsewhere—it will create quite a stir among engineers. I think you would definitely be involved in obtaining research contracts or in offering your services to conduct research.

However, it seems that people with doctorates are less and less interested in research at universities, because they make only about \$10,000 or \$15,000 a year. Consequently, if a space agency is set up, and if you are involved in research, scientists who go to do research for you will certainly be better paid. Are you therefore not afraid that there could be a movement of researchers away from universities, and toward the private sector, rather than the opposite?

Mr. Ménard: No. That really does not concern me very much. However, I think you have raised a problem that concerns taxation, namely that individuals must earn more here in order to have an equivalent income. Is that correct?

Mr. Ricard: No, I am talking about Canadians only.

Mr. Ménard: You are talking about Canadians?

Mr. Ricard: I am not talking about Canadians who go to the United States, but about Canadian researchers. Apparently, our researchers, even in Quebec universities, earn much less than their counterparts in the private sector, for example. That is an undeniable fact.

Mr. Ménard: I am not really qualified to answer the question, because I am not familiar with the salaries paid by universities. However, I can tell you that there are more and more research programs in universities that are parallel to what is being done in the private sector. And often, people working at universities can, because of the research programs, get extra funding and thereby increase their income.

Mr. Welt: I could perhaps add something here. In our brief, we mentioned that the space agency should be able to promote university participation in research. . .

Mr. Ricard: That is the point!

Mr. Welt: . . . because much of Canada's intellectual capacity is concentrated in universities. That is obviously a personal opinion that not everyone would share. At the present time, universities are not participating in the way they should on space research.

The space agency itself should therefore be promoting and creating special programs and implementing all sorts of ways of encouraging intense co-operation between universities and the industry in the area of research. Thus, if the space agency is set up—and so much the better, I

[Texte]

l'agence spatiale, si elle est créée—si elle se crée à Montréal, tant mieux d'ailleurs—l'agence spatiale, dis-je favorisera cette recherche de manière générale dans les universités et je ne pense pas qu'il y ait aucune crainte en ce qui concerne la compétition. Cela serait deux mondes complémentaires qui s'opposent. Je pense que cela améliorerait les choses plutôt que de les empirer.

M. Ricard: Quelqu'un a dit, tantôt, être en faveur de la création d'une agence spatiale, n'est-ce pas?

M. Welt: Oui, absolument.

M. Ricard: Indépendamment de la participation du Canada avec les États-Unis.

M. Welt: Indépendamment. Il faut condamner cet effort; il faut planifier; il faut mettre toutes les ressources ensemble. C'est uniquement une agence spatiale qui peut le faire parce que, dans le moment, ces ressources sont dispersées dans plusieurs ministères et il arrive qu'un ministère, selon sa mission, favorise un programme plutôt qu'un autre ou s'intéresse plutôt à une chose qu'à une autre. Il faut une organisation qui a une vision nationale, une vision d'ensemble, qui a les fonds nécessaires pour le gérer et qui qui a la capacité de le coordonner.

• 1510

Donc nous sommes, en tant qu'associations d'ingénieurs, absolument en faveur de cette agence spatiale, quelle que soit la contribution du Canada à d'autres programmes, stations spatiales ou autres. Nous croyons que c'est une nécessité très forte, très importante qui a été soulignée par beaucoup d'intervenants depuis déjà un très grand nombre d'années. Je pense qu'il serait excellent que cela se fasse et le plus rapidement possible.

M. Ricard: C'est primordial pour le Canada?

M. Welt: Sur le plan spatial, oui.

M. Ricard: Sur le plan spatial, évidemment. Merci.

Je n'ai pas d'autres questions, monsieur le président.

The Chairman: Gentlemen, I will put it to any one of you who may care to answer, but we have been wrestling with this: from your perspective as very skilled technical people, which parts of the space program do you think Canada would benefit most from, technically and economically, to move forward with? We want to get at the heart of... We are talking to some of the best technical people in Canada, presumably, in your organization.

Mr. Welt: It is a very difficult question again to answer just in a few words, not being really prepared to answer this. I can come back to say that the space agency should define what is the best for the nation. But this I just will not answer. I would like to try to answer. I cannot without saying that the agency should decide it.

It depends on what policies Canada wishes really to implement. Until now, at least to my knowledge, the Canadian essential effort was mostly directed to satellite telecommunication. There were other activities. I do not

[Traduction]

would say, if it is located in Montreal—it will promote research in universities. I do not think we need to be afraid of competition at all. There would be two complimentary worlds involved in the process. I think the situation would improve things, rather than worsening them.

Mr. Ricard: Someone said earlier that you are in favour of the creation of a space agency. Is that correct?

Mr. Welt: Yes, absolutely.

Mr. Ricard: Regardless of Canada's participation with the United States.

Mr. Welt: Regardless. We must condemn this initiative; we must plan; we must pool all our resources. The solution can only be a space agency, because at the present time, resources are dispersed among a number of departments, and departments can tend to focus on a particular program or project according to their mission. We need an agency with a national vision, and overall perspective, endowed with the necessary resources to manage and co-ordinate the activity as a whole.

So, as an engineers organization, we are unequivocally in favour of the space agency, whatever Canada's contribution toward other programs, be it a space station or something else. We believe it is an important and pressing necessity, as was stressed by a great many interveners in the last few years. The faster it becomes reality, the better it is.

Mr. Ricard: So it is of vital importance for Canada?

Mr. Welt: In the field of space technology.

Mr. Ricard: Of course. Thank you.

I have covered the ground, Mr. Chairman.

Le président: Messieurs, je vous pose cette question à la cantonade. J'aimerais savoir ce que vous en pensez en tant que spécialistes: quel est l'élément du programme spatial qui a des chances d'être le plus avantageux pour le Canada sur le plan technique et économique? Nous devons essayer de répondre à cette question... et nous nous trouvons, selon toute évidence, devant les meilleurs spécialistes dans le domaine au Canada.

M. Welt: Il est très difficile de répondre à cette question brièvement, et sans préparation. Tout ce que je puis dire, c'est qu'il appartiendrait d'abord à l'agence de définir le meilleur intérêt de la nation.

Tout dépendrait également des politiques que le Canada voudrait voir appliquer. Que je sache, ce sont les communications par satellites qui ont reçu le plus d'intérêt jusqu'ici. Il y a eu d'autres efforts, je ne veux pas

[Text]

wish to deny them or make them smaller than they are, but the essential effort, the great effort, was directed toward satellite communication.

The Chairman: And observation.

Mr. Welt: Very little, from a space point of view. The only program in space observation is RADARSAT, and it is practically not started yet. It is still in the decision process. If I go from the past to today—not to the future, but today—the essential effort was directed towards satellite communication, and even in the satellite communication effort was directed to a portion of satellite communication, what is called payload. The platforms that have been set in our north were really important, and the platforms are a large portion of the spacecraft; let us say 40% to 50%—it depends on what kind of spacecraft.

This was, until now, the direction taken by Canada. But space is not only satellite communications; space is a much larger concept. You have what we call in-orbit infrastructure, which are space stations; you have also space transportation. We have divided this in several segments of the outline brief.

So it depends on what is really the overall policy. If the policy is just to remain only as a telecommunication business, if this is the decision and this is considered as being the national goal, then of course we should go with the programs that go in this area. If we wish to diversify and we wish to participate in the in-orbit infrastructure, then we must participate in the space station; that is obvious. If we wish by any chance to be in space transportation, then we must participate in space transportation, alone or in co-operation with others—probably in co-operation with others, like we have a little attempt to participate in the *Hermes*, the European space shuttle. So it all depends on what are the national goals, the national objectives. Then, with these objectives, one can weight.

Personally—this is just a very private opinion, but we have also expressed this in the notes—I think Canada should diversify, should not only remain in one area, especially as the area we are in now might not be the area that will develop most. We say this in our résumé. So my very personal opinion is that there should be diversification, and one method of diversification is of course a space station. I think a space station is an important element. It is orbital infrastructure for the future.

So if Canada wishes to diversify, it should go into other areas. Maybe it should go, to some extent, into space transportation. It is difficult to assess the areas where we should put the priorities. It is a difficult process of planification, defining national objectives, and how much money we will put. We have said from the very beginning you have \$150 million or \$200 million per year; it is an

[Translation]

les minimiser ici, mais le gros de l'activité a porté sur les communications par satellites.

Le président: Et l'observation.

M. Welt: Très peu, du point de vue spatial. Le seul programme d'observation spatiale a été RADARSAT, et il n'est pas encore vraiment lancé. Il y a encore des décisions à prendre à son sujet. Si nous nous en tenons aux efforts qui ont été faits jusqu'ici, si nous évitons d'anticiper, nous devons admettre que l'essentiel de l'effort a été consacré aux communications par satellites, et plus précisément à l'aspect charge utile des communications par satellites. Les plates-formes lancées dans le Nord ont été des éléments très importants. Les plates-formes peuvent compter pour 40 ou 50 p. 100 des engins spatiaux, selon le cas.

Voilà donc quelle a été l'orientation du Canada jusqu'à présent. Le concept est cependant beaucoup plus vaste que les simples communications par satellites. Il y a les infrastructures sur orbite, c'est-à-dire les stations spatiales; il y a également le transport spatial. Nous avons fait des sections distinctes dans notre mémoire.

Tout dépend, donc, de la politique globale qui a été adoptée. Si cette politique vise à cantonner le Canada dans les télécommunications seulement, si c'est considéré comme l'objectif national, nous pouvons rajuster nos programmes en conséquence. Cependant, si nous voulons diversifier notre effort et participer à la réalisation de l'infrastructure sur orbite, nous devons de toute évidence nous rallier au programme de station spatiale. De même, si nous voulons intervenir au niveau du transport spatial, nous devons faire les efforts nécessaires, seuls ou en collaboration avec d'autres pays; nous avons tenté de le faire timidement pour le projet *Hermès* de navette spatiale européenne. Donc, c'est une question d'objectifs et de buts nationaux. Une fois ceux-ci établis, il peut y avoir pondération.

En ce qui me concerne—je vous livre là mon opinion personnelle, même si les notes y font allusion également—le Canada devrait diversifier son effort, éviter de se cantonner dans un seul domaine, en particulier du fait que celui sur lequel il se concentre actuellement pourrait bien ne pas être celui qui se développera le plus rapidement. Nous l'indiquons dans notre résumé. Il devrait donc y avoir diversification, quant à moi, et cette diversification devrait prendre la forme d'une participation au programme de station spatiale. C'est très important. C'est quelque chose qui rejoint le domaine des infrastructures sur orbite.

Le Canada devrait voir plus loin. Il devrait songer, par exemple, au transport spatial. Il est difficile d'assigner des priorités aux divers domaines. C'est une démarche qui suppose une qualification, une définition des objectifs nationaux et une décision concernant un financement. Il a été question depuis le début d'un montant de 150 à 200 millions de dollars par année. À mon humble avis, c'est

[Texte]

amount—this again is a private opinion—that is not very large. One cannot, with this type of an amount, be everywhere. So it depends on how much funding is available. If it is only \$150 million, then of course the objectives must be shaped accordingly. If we wish to go further and really be a last participant in the space contest, one must put more money. But again, I think diversification is required, and participation in the space station is, in my view, a very good thing to do.

Mr. Ménard: If you do not mind, I would like to add one short word to that. I understand the importance of that question. It is a very basic question. I also understand the country may not have the funds to go in all directions at the same time and that we have some hard choices to make.

When one comes to that point, I do not think this kind of committee, even though we are knowledgeable in the field and a lot of people who have come here are also very knowledgeable in complementary fields or in the same field—it is not the right decision process to try to get an answer from us without proper study and preparation, so anything we might say might lead you in the wrong direction. I would have to take on my consulting engineer role and hat, and that calls for an important study to look at the relative impact of the various parts of the space program and tie this down to policies. I think this is the way to go about that. I am sorry.

M. Douville: Si vous permettez, monsieur le président.

Le président: Oui.

M. Douville: J'allais vous proposer un autre moyen. C'est une question très importante sur laquelle nous ne nous sommes pas penchés. Toutefois, si les membres du Comité étaient prêts à écouter l'opinion de l'Ordre, il nous ferait plaisir de poursuivre nos travaux et de vous faire part de notre position à cet égard.

The Chairman: You are most welcome to write to the committee at any time, but in the next 10 days if it is going to be helpful in our report.

It was really great to have all four of you at the table simultaneously to talk about problems. Our space research program is a very complex one, multi-dimensional, and there are a lot of things to try to put in place with the proper local and regional balance. If you have further ideas you would like to communicate to us, either directly or through Mrs. Duplessis or Mr. Ricard, please do so. Thank you very much.

I invite Professors Houle, Giguère, and Pavlasek to the table. Gentlemen, you will have to introduce yourselves. I regretfully did not have the privilege of meeting you earlier in the day. Is there going to be a principal spokesperson among you?

• 1520

M. Charles Giguère (vice-recteur, Université Concordia): Je suis vice-recteur à l'Université Concordia; je suis ingénieur de formation et avant de devenir vice-

[Traduction]

très peu. Il est impossible d'aborder tous les domaines avec un tel montant. Tout tient au financement finalement. Si le montant est de 150 millions de dollars seulement, les objectifs doivent s'en ressentir. Si nous voulons faire plus et bien nous classer dans la course à la technologie spatiale, nous devons nous donner plus de moyens. En vue de la diversification, une participation au projet de station spatiale serait idéale.

M. Ménard: Si vous n'y voyez pas d'inconvénient, j'aimerais dire quelque chose à ce sujet. C'est très important, c'est le coeur du débat. Il se peut que nous ne puissions pas, en tant que pays, aller dans toutes les directions en même temps et que nous ayons à faire des choix difficiles.

En ce qui me concerne, je ne pense pas qu'il appartienne à un Comité comme celui-ci, tout compétent soit-il, ou tout compétents que soient les témoins qu'il accueille, de décider des orientations. Nous devons avoir les études nécessaires au préalable. En ma qualité d'ingénieur-conseil, je dirais qu'il faudrait étudier auparavant les divers aspects du programme spatial, ainsi que les politiques qu'ils impliquent. En ce qui me concerne, ce serait la façon de procéder.

Mr. Douville: May I, Mr. Chairman?

The Chairman: Certainly.

Mr. Douville: Although the question is very important, we did not look at it specifically. However, if the members of the committee are interested in the Order's opinion on it, we will only be too glad to pursue it further and advise them in due course.

Le président: Mais si voulez avoir un impact sur son rapport, vous n'avez que 10 jours.

Il nous a fait plaisir de vous rencontrer tous les quatre en même temps pour traiter de ce sujet. Notre programme de recherche spatiale est très complexe, très polyvalent, et nous devons tenir compte des considérations locales et régionales. Si vous avez d'autres idées à nous soumettre, vous pouvez le faire directement, ou passer par M^{me} Duplessis ou M. Ricard. Merci beaucoup.

J'inviterais maintenant à la table les professeurs Houle, Giguère et Pavlasek. Je vous demanderais de bien vouloir vous présenter, messieurs. Je n'ai malheureusement pas eu l'honneur de vous rencontrer personnellement au préalable. Avez-vous désigné un porte-parole principal?

Mr. Charles Giguère (Vice-Rector, Concordia University): I am Vice-Rector at Concordia University; I was trained as an engineer, and before becoming Vice-

[Text]

recteur, j'étais le fondateur et le premier directeur général du Centre de recherche informatique de Montréal.

The Chairman: Mr. Giguère, we very much want to welcome you here. The committee has been looking forward to your presence for quite some time. Many of the witnesses we have been listening to, not only in Ottawa but across Canada, have been deeply concerned not only about really the fundamentals of the space program, but also the role of the universities in that particular program: how the universities ought to be financed in that role relative to space research, whether that funding should take place conventionally through NSERC or it should be a funding mechanism directly linked to the space agency. We have had an enormous amount of interest and concern about the availability of professional people, whether they be on the science or the engineering side does not matter, for the program to move forward.

There is probably a particular aspect we would like to hear from you about. That is the balance in our space research program. We have been consistently getting advice, for instance, that at least a minimum of 15% of our research activities in space ought to relate to space science, which is very fundamental to the university community. I think almost every university group we have talked to has really raised this particular issue with us. It would be important for us, in the minimal time we have available to us this afternoon, to get a bit of a feel through you and the organizations you represent—I do not know whether the Dean of Engineering from Laval University is still with us or not—for how the university community, let us say in the province of Quebec, would like to get involved, particularly with the space science aspect of the program. I am speaking a bit differently now about the space technology part of it. We have been deeply bothered as a committee, for instance, about the almost total lack of activity in space science, and maybe even in space technology, in all of Atlantic Canada. There are just very, very few locations or organizations where there is any activity there at all.

This is a rather special occasion for us to speak to a group of leading university people in the country. So we very much want to focus in on some of those particular things and not spend too much time on where things should be located.

Mr. Giguère: Okay, I will try to keep that part of it brief. I am sure you have heard many arguments. I am going to summarize mine very quickly. Before I do so, with me are Prof. Tom Pavlasek, from McGill University, again an electrical engineer;

M. Jean-Louis Houle qui est de l'École Polytechnique de Montréal, qui représente et l'École Polytechnique et l'Université de Montréal.

Mes remarques seront donc assez brèves, étant donné que vous voulez vous concentrer sur d'autres questions. Je vous souligne simplement les statistiques qui ont paru

[Translation]

Rector, I was the founder and the first Director General of the *Centre de recherche informatique de Montréal*.

Le président: Je vous souhaite la bienvenue, monsieur Giguère. Il y a longtemps que le Comité attend l'occasion de vous rencontrer. Beaucoup des témoins que nous avons entendus, non pas seulement à Ottawa, mais également dans tout le pays, ont évoqué, en plus des aspects fondamentaux du programme spatial, le rôle des universités à l'intérieur de ce programme. Ils se sont intéressés à la façon dont la recherche spatiale dans les universités devrait être financée, ils se sont demandé si elle devrait l'être de la façon habituelle, par l'intermédiaire du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, ou directement, par la nouvelle agence spatiale. Nous avons également entendu de nombreuses préoccupations au sujet de la disponibilité des professionnels, qu'il s'agisse de scientifiques de façon générale ou d'ingénieurs, en vue de la bonne marche du programme.

Nous aimerions connaître vos vues sur l'équilibre que doit respecter le programme de recherche spatiale. Nous avons entendu des avis selon lesquels au moins 15 p. 100 de notre recherche globale devrait être consacré à l'espace. C'est quelque chose qui est très important pour les universités. Toutes les universités que nous avons entendues nous ont fait part de leurs instances à ce sujet. Nous avons très peu de temps cet après-midi, mais nous aimerions en outre connaître votre opinion, ainsi que l'opinion des entités que vous représentez—je ne sais pas si le doyen de la faculté de génie de l'université Laval est encore des nôtres—l'opinion des universités du Québec sur la façon dont les universités devraient participer au programme, surtout au niveau des sciences spatiales. J'apporte une légère nuance par rapport à la technologie spatiale. En tant que Comité, nous avons été très surpris de constater l'absence presque totale d'activités au niveau des sciences spatiales, et même de la technologie spatiale, dans toute la région atlantique du Canada. Il n'y a qu'un très petit nombre d'endroits où il y a une activité quelconque.

C'est une occasion unique que nous avons de parler à un groupe d'éminents universitaires du pays. Nous voudrions avoir l'occasion de discuter de ces questions primordiales plutôt que de nous attarder sur les emplacements des installations.

M. Giguère: J'essaierai donc d'être bref sur ce dernier sujet. Je suis sûr que vous avez déjà entendu beaucoup d'arguments à cet égard. Je ne vais pas prendre trop de votre temps. Avant d'aller plus loin, cependant, j'aimerais vous présenter le professeur Tom Pavlasek, de l'université McGill, qui est, lui, ingénieur en électricité;

Also, Mr. Jean-Louis Houle, from l'École Polytechnique de Montréal, representing l'École Polytechnique and l'Université de Montréal.

My remarks will be relatively brief, since you have asked us to deal with a number of precise questions. I simply want to draw your attention to the statistics

[Texte]

hier, le 9 juin, dans *Le Devoir*, au sujet des investissements en recherche et développement faits par le fédéral à travers le Canada. On retrouve 16,4 p. 100 au Québec et 20,3 p. 100 dans les provinces de l'ouest; 54,3 p. 100 en Ontario, bien sûr, ceci inclut la région de la Capitale; et 9 p. 100 dans les provinces de l'Atlantique.

La raison, qui est très forte, pour installer sinon la totalité du moins une grande proportion des travaux en recherche et développement qui se feront en aérospatial à Montréal, c'est vraiment la question de l'existence ici, à Montréal, des masses critiques. Il y a ici à peu près 56,7 p. 100 des emplois de l'industrie aérospatiale. On a 79 p. 100 de la recherche et du développement dans ce même domaine qui se fait au Québec—et surtout à Montréal; et 20 p. 100 des entreprises canadiennes en électronique se retrouvent aussi à Montréal.

• 1525

Vous avez sans doute eu l'occasion d'étudier la requête que les recteurs vous ont soumise, mais il faut souligner aussi qu'il y a 1,100 ingénieurs qui sont formés par année. Comme vous voulez, plus tard, parler de science de l'espace, et non pas de technologie de l'espace, je n'ai pas devant moi les chiffres des diplômés dans les domaines tels que la chimie, la médecine, etc.

Je pense que vous avez eu aussi l'occasion de voir les liens qui existent déjà en matière de recherche, comme par exemple les sciences de la vie qui touchent à la science de l'espace. Question de droit, je pense que ce qui existe à McGill est à peu près exclusif et puis naturellement dans tout le domaine de la télédétection, télécommunication, il y a une très forte présence universitaire ici à Montréal.

Je voudrais donc profiter de l'occasion pour signaler la possibilité—parce qu'on l'a déjà dit, ici à Montréal—de faire une association qui regroupe à la fois les universités de la région et, fort probablement dans l'avenir, d'autres universités québécoises, ainsi que des industries dans un domaine de recherche, comme celui de l'informatique. Je pense que tous les interlocuteurs trouvent cela très intéressant; il serait possible d'établir d'autres collaborations selon ce même modèle.

Naturellement, nous sommes très intéressés à faire cela. Je pense qu'il y a une certaine logique qui s'impose pour s'assurer que, sinon la totalité, du moins un très fort pourcentage des investissements du fédéral dans le domaine aérospatial se fasse à Montréal.

Merci.

The Chairman: We come back to some of the fundamentals, which are really crucial to this committee. What about space science in Quebec, in Montreal? Can you give us a bit of a feel for the direction in which you would see your universities going, getting involved with, commitment to it, and so on?

Mr. Giguère: I think having played around at one stage in my life on university curriculum committees, I would

[Traduction]

published yesterday, June the 9th, in *Le Devoir*, concerning research and development investments by the federal government through Canada. In Quebec, the figure is 16.4%, and in the western provinces, it is 20.3%; Ontario has 54.3%, including, of course, the National Capital Region; and the Atlantic provinces have 9%.

The very strong argument for locating, if not all, at least the largest part of the research and development effort in aerospace science in Montreal has to do of course with the existence here, in Montreal, of a critical mass. There is here about 56.7% of aerospace jobs. We account for 79% of Quebec R and D in that same area—and particularly in Montreal; and 20% of Canadian electronics businesses are also located in Montreal.

You no doubt had the opportunity to study the request from the deans, but it must also be underlined that 1,100 engineers graduate each year. Since later on you want to talk about space science and not about space technology, I do not have in front of me the figures for graduates in the areas, such as chemistry, medicine, etc.

I think that you also had the opportunity to see the already existing linkages in research with, for instance, life sciences that relate to space science. Legally speaking, I think that what exists in McGill is about exclusive and then, naturally, in the whole area of remote sensing, telecommunications, the university presence is very strong here in Montreal.

I therefore would like to seize that opportunity to tell you about the possibility—because it has already been said here in Montreal—to create an association regrouping both the universities of the region and, very probably in the future, other Quebec universities, as well as industries in their research area, such as computer science. I think that all the participants would find it very interesting; it would be possible to bring other people together along the lines of that same model.

Of course, it would be of great interest to us. I think that it would make sense to ensure that at least a large percentage if not the totality of federal investments in the aerospace field should be made in Montreal.

Thank you.

Le président: Nous voici de retour à certaines questions fondamentales qui intéressent vivement notre Comité. Quel est l'avenir de la science de l'espace au Québec, à Montréal? Pouvez-vous nous donner une idée de la manière dont vous voyez vos universités participer à cet effort de recherche?

M. Giguère: Ayant été membre autrefois de comités d'élaboration de programmes universitaires, je vous

[Text]

ask you before going into that to define what you mean by space science. Which disciplines are involved?

The Chairman: Can I just throw out some ideas to you? I know it is a very broad area, but we are speaking here about the space environment, the solar system, the physical and biological processes that occur in space, including those that occur in manned flights. We are speaking about the research that we might do in space relative to microgravity, for instance, observations between the earth and the atmosphere and within the atmosphere, of various astronomical phenomena—things one does in space, both from land and from space.

Mr. Giguère: Apart from the unit at the University of Montreal that is involved in this particular area, it has not to date been an area of great concern for university researchers. Probably that is because it has not been an area that has been a priority for the funding agencies, both federally and provincially. As such, if there are not large research grants to be obtained in an area, professors do not tend to concentrate their research efforts in that area.

• 1530

I think if this were to be an area of fundamental research—I presume this is what you are referring to—then probably an organization such as NSERC should be given funds for that particular purpose.

The Chairman: Do you want to expand at all on the man-person situation, on the ability of our educational and research system to prepare people and deliver them for leadership in the whole area of space, whether it is in space research, space technology, or whatever the case might be?

Mr. Giguère: I imagine that the only other place in Canada where there would be this kind of work going on would be at the University of Toronto.

In order to develop such an expertise within the university environment, to the point where you could begin to graduate students at the masters and the Ph.D. levels, it would take a minimum of 10 years—more realistically, 15 years. First of all, it takes that time to establish a research unit, if you are not going to go all the way to a department. Then one has to find qualified faculty. Given that this is not an area that is developed in Canada very much, one would have to look outside the country. One runs into exactly the same dilemma as one runs into in a field I know somewhat better; namely, the whole area of computers. They do not exist in sufficient numbers outside the country either. So it would take 5, 6 years to begin to acquire the kinds of faculty members one would need. Then, having acquired the faculty members, one gets the students in order to start training them at the masters and Ph.D. levels. That is where I get my 10 to 15 years.

The Chairman: I am not sure I am so deeply concerned about the time factor. I am interested in knowing sort of

[Translation]

demanderais d'abord de me définir ce que vous entendez par sciences de l'espace. A quelles disciplines pensez-vous?

Le président: Permettez-moi de lancer quelques idées. Je sais que c'est un vaste domaine, mais nous parlons surtout d'environnement de l'espace, du système solaire, des réactions physiques et biologiques dans l'espace, y compris celles liées aux vols habités. Il s'agit de la recherche que nous pourrions faire dans l'espace sur la microgravité, par exemple, l'observation des divers phénomènes astronomiques entre la terre et l'atmosphère et dans l'atmosphère elle-même—tout ce qu'on fait dans l'espace, à partir de la terre et dans l'espace.

M. Giguère: Mise à part l'unité de l'Université de Montréal dont les travaux portent sur ce domaine particulier, jusqu'à présent, ce n'est pas un domaine qui intéresse beaucoup les chercheurs universitaires. C'est probablement parce que ce n'est pas une priorité pour les organismes de financement, tant fédéraux que provinciaux. Si les bourses de recherche dans ce domaine ne sont pas importantes, les professeurs ne sont pas incités à concentrer leurs efforts de recherche dans ce domaine.

Si c'était considéré comme un domaine de recherche fondamentale—je suppose que c'est ce dont vous voulez parler—il faudrait alors qu'un organisme comme le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada reçoive des fonds à cette fin.

Le président: Pourriez-vous nous dire un ou deux mots sur les ressources humaines, sur l'aptitude de notre système d'éducation et de recherche à préparer des spécialistes et à inciter les étudiants à s'intéresser à toute cette question de l'espace, qu'il s'agisse de science de l'espace, de technologie de l'espace, que sais-je encore?

M. Giguère: J'imagine que le seul autre endroit au Canada où ce genre de travaux est mené est l'Université de Toronto.

Pour arriver au niveau de la maîtrise et du doctorat dans n'importe quelle discipline, il faut aux universités un minimum de 10 ans—je dirais même, pour être plus réaliste, 15 ans. Pour commencer, c'est le temps qu'il faut pour créer une unité de recherche, si tant est que vous ne voulez pas aller jusqu'à créer tout un département. Ensuite, il faut trouver des professeurs qualifiés. Étant donné que c'est un domaine tout nouveau au Canada, il faut chercher à l'étranger. On est alors confronté exactement au même dilemme que celui auquel on est confronté dans un domaine que je connais un peu mieux, à savoir, celui des ordinateurs. Il n'y a pas suffisamment de spécialistes, même à l'étranger. Il faut donc cinq ou six ans avant de commencer à avoir le genre de professeurs nécessaires. Une fois le personnel enseignant nécessaire réuni, il faut trouver les étudiants susceptibles d'atteindre le niveau de la maîtrise et du doctorat. C'est pour cela que je parle de 10 ou 15 ans.

Le président: Ce n'est pas tellement le facteur temps qui m'intéresse le plus. Ce qu'il m'intéresse de savoir,

[Texte]

collectively from your institutions and your broad perspective of Canadian universities in science and engineering—

Mr. Giguère: Yes.

The Chairman:—what advice you would have for us in the skilled scientist and engineering area, where we are obviously very thin on the ground.

Mr. Giguère: Yes. I think in space science, primarily it would have to come out of things or areas associated with the health sciences, because obviously one needs to have many of the topics you mentioned in order to involve the impact of conditions in space on human beings. No doubt to some extent there will be a requirement for engineers. There are engineers I know of now who do work in certain aspects of aerospace, and more of the human factor aspects of aerospace. But again, as you say, the number is small.

The question as to whether Canada should set this as a national priority is one. . . I heard you asking my predecessors at this table the same kinds of questions, and Canada has been trying to establish national priorities in research and development for almost as far back as I can remember. It began, I think, with Senator Lamontagne. One would have to say what one expects out of space science in terms of Canadian national goals. It is only from there that one can begin to decide how much one is going to put into it.

• 1535

The Chairman: Well, the government has announced a strategic technologies program. It did so about two months ago now. There were about seven areas, if I recall correctly, that we are going to try to develop world excellence in. One of them was in space research. So I think that part of it is there.

Mr. Oberle has also identified the policy priorities within the space research program. He did this before this committee and elsewhere. We can provide you with that. I believe if you look at the proceedings of this committee when he met with us on March 2—I may be off on the date there, but it was one of the very early meetings we had—that was all identified.

So I do not think there is any doubt about space research being a priority for the government. The question is how do we do it best.

Mrs. Duplessis.

Mme Duplessis: Merci, monsieur le président. Bienvenue au comité. Nous sommes très heureux de vous accueillir. Soyez assurés que nous sommes attentifs aux recommandations et aux commentaires que vous avez faits.

J'ai plusieurs questions. Comme M. Tupper le mentionnait, vous avez la même préoccupation que le

[Traduction]

c'est, forts de votre expérience collective et de votre grande connaissance de la situation des universités canadiennes en matière de sciences et de génie. . .

M. Giguère: Oui.

Le président: . . . quel conseil pouvez-vous nous donner pour combler nos lacunes évidentes dans ce domaine.

M. Giguère: Oui. Je pense qu'en matière de science de l'espace, avant tout, il faudrait se reposer sur des domaines associés aux sciences de la santé, car il est évident que la connaissance de toutes ces disciplines que vous avez mentionnées est indispensable, car elles ont une incidence sur les conditions de vie des humains dans l'espace. Il est indubitable que dans une certaine mesure, il faudra des ingénieurs. Je connais certains ingénieurs qui travaillent actuellement sur certains aspects de l'aérospatiale, surtout sur les aspects humains de l'aérospatiale. Encore une fois, comme vous l'avez déjà dit, il y en a très peu.

Quant à savoir si le Canada devrait en faire une priorité nationale. . . Je vous ai entendu poser aux témoins précédents le même genre de questions, et le Canada, aussi loin que je puisse me souvenir, n'a cessé d'essayer d'établir des priorités nationales en matière de recherche et de développement. Je pense que cela a commencé avec le sénateur Lamontagne. Il faut préciser ce qu'on attend de la science spatiale pour atteindre les objectifs nationaux du Canada. À partir de là, on peut décider combien y investir.

Le président: Eh bien, le gouvernement a annoncé un programme de technologies stratégiques il y a deux mois. Si je me rappelle bien, ce programme prévoyait environ sept domaines dans lesquels nous essaierions de devenir le chef de file mondial. Un de ces domaines était la recherche spatiale; cela fait partie du programme.

M. Oberle a aussi désigné les priorités politiques du programme de recherche spatiale. Il l'a fait devant ce Comité et ailleurs. Nous pouvons vous fournir le document. Je pense qu'il a rencontré ce Comité le 2 mars—peut-être que ce n'est pas la date exacte, mais c'était une de nos toutes premières réunions—et a énoncé les priorités du programme.

Donc, à mon avis, il n'y a aucun doute que la recherche spatiale est une priorité du gouvernement. Il s'agit de déterminer la meilleure façon de faire.

Madame Duplessis.

Mrs. Duplessis: Thank you, Mr. Chairman. Welcome to the committee. We are very pleased to welcome you. Be assured that we are attentive to your recommendations and comments.

I have several questions. As Mr. Tupper said, you have the same concern as Dean Tavenas, who met us this

[Text]

doyen Tavenas qui nous a rencontrés ce matin. Il y aurait une pénurie de main-d'œuvre. La région de Montréal semble aussi très préoccupée par cette question.

Effectuez-vous de la recherche, soit pour la NASA ou pour quelque pays européen pour le programme Eurêka ou Hermès? Des projets de recherche ont-ils été confiés par d'autres pays?

M. Giguère: Oui. Dans notre mémoire nous avons souligné quelques éléments, je les ai indiqués en jaune, ici. Il y a l'Unité de recherche en médecine aérospatiale.

Mme Duplessis: C'est un de vos champs de recherche actuellement?

M. Giguère: Oui. Nos chercheurs sont en communication avec le *Manned Vehicle Research Laboratory* de MIT, à Boston. Voilà un secteur en pleine action. Cette recherche est effectuée actuellement à l'Université de Montréal par le professeur Brazeau, en endocrinologie. Elle porte sur l'ostéoporose en haute atmosphère. Il se penche sur certains problèmes identifiés par la NASA.

À l'École polytechnique, le professeur Nachman, du domaine des communications, effectue des recherches sur les antennes et sur les déplacements qui se forment autour des aéronefs. Ces recherches se font en collaboration avec la NASA, l'Université de Toronto et le Conseil national de recherche.

Mme Duplessis: Quand ils vous demandent d'effectuer de la recherche, vous donnent-ils les sommes d'argent nécessaires ou s'ils demandent simplement de diriger vos recherches dans un domaine particulier? Recevez-vous des sommes d'argent?

M. Giguère: M. Houle pourrait peut-être répondre.

M. Jean-Louis Houle (professeur, École Polytechnique de Montréal, Université de Montréal): Habituellement les travaux avec la NASA se font par contrat. Par exemple, le professeur Jean-Marie Robert travaille en ergonomie et s'intéresse à la possibilité d'utiliser des logiciels et des ordinateurs dans l'espace. Il a reçu un contrat de 300,000\$ pour une recherche dans ce domaine. Il en est ainsi pour le professeur Nachman. Il travaille avec le Conseil national de recherches du Canada. Il travaille habituellement sous contrat; à l'occasion, il fait de la recherche subventionnée pour laquelle il n'y a pas de rémunération particulière.

• 1540

Mme Duplessis: J'ai une autre question à vous poser, ce sera ma dernière. Je remarque que vous effectuez actuellement de la recherche médicale, dans le domaine de la santé. Avez-vous identifié d'autres champs de recherche que vos quatre universités pourraient faire à l'intérieur du programme spatial, quand tous les besoins du programme spatial seront connus? Êtes-vous prêts à offrir des services spécifiques? L'Université de Montréal, par exemple, est-elle prête à effectuer de la recherche dans tel ou tel domaine particulier? Avez-vous identifié de tels domaines de recherche actuellement?

[Translation]

morning. There may be a manpower shortage. The Montreal region also seems very concerned about this.

Do you do research either for NASA or for some European country for the Eureka or Hermes program? Have research projects been assigned by other countries?

Mr. Giguère: Yes. In our brief, we pointed out some things which I have highlighted in yellow here. There is the aerospace medicine research unit.

Mrs. Duplessis: Is that now one of your fields of research?

Mr. Giguère: Yes. Our researchers are in touch with M.I.T.'s Manned Vehicle Research Laboratory, in Boston. That is in full swing. This research is now being done at the University of Montreal by Professor Brazeau, in endocrinology. It concerns osteoporosis in the upper atmosphere. It deals with some problems identified by NASA.

At the *École polytechnique*, Professor Nachman, from the field of communications, is doing research on antennae and on the displacements around aircraft. This research is being done in co-operation with NASA, the University of Toronto and the National Research Council.

Mrs. Duplessis: When they ask you to do research, do they give you the necessary funds or do they just ask you to direct your research in a particular area? Do you get any money?

Mr. Giguère: Perhaps Mr. Houle could answer.

Mr. Jean-Louis Houle (Professor, École polytechnique de Montréal, University of Montreal): Usually, the work with NASA is under contract. For example, Professor Jean-Marie Robert works in ergonomics and is interested in the possibility of using software and computers in space. He received a \$300,000 contract for research in this area. The same goes for Professor Nachman. He works with the National Research Council of Canada. He usually works under contract; occasionally, he does subsidized research for which he is not paid in particular.

Mrs. Duplessis: I have another question to ask you, my last one. I note that you are now doing medical research in the health field. Have you identified other fields of research that your four universities could do within the space program, once all the needs of the space program are known? Are you ready to offer specific services? For example, is the University of Montreal prepared to conduct research in a given field in particular? Have you now identified such fields of research?

[Texte]

M. Houle: Il faudrait regarder la situation présente et faire une projection. Actuellement, les scientifiques et les ingénieurs ne se déclarent pas d'expertise en technologie ou en science spatiale; ils se déclarent experts dans un domaine particulier, comme la physique, les télécommunications, etc. Quand ils s'engagent dans la recherche, c'est au nom de leur expertise acquise au cours d'un grand nombre d'années plutôt qu'au nom d'un objectif visé par une agence commanditaire ou subventionnaire.

Mme Duplessis: Toujours à partir de tout ce qui a été fait avant.

M. Houle: À partir de leur expertise dans les sciences fondamentales ou appliquées.

M. Giguère: C'est ce que M. Houle et M. Pavlasek disaient dans la voiture en descendant de Montréal. L'aérospatiale est un domaine très vaste; il englobe un nombre énorme de disciplines. Dans une université, il serait impossible et peu souhaitable d'établir un département de l'aérospatiale. On devra trouver d'autres moyens pour attirer les chercheurs des diverses disciplines qui, tout en oeuvrant dans leur discipline, feraient de la recherche dans l'aérospatiale.

Mme Duplessis: J'ai terminé. Je vous remercie beaucoup. Merci, monsieur le président.

Le président: Monsieur Ricard. Vous avez trois minutes.

M. Ricard: Trois minutes seulement? Merci, monsieur le président.

Je n'ai pas eu le temps de vérifier *Le Devoir* pour savoir s'il est vrai, selon les statistiques, que l'Ontario reçoit 51 ou 52 p. 100 des retombées de la recherche initiée par le gouvernement fédéral. Si c'est vrai, c'est scandaleux! Je pense que ma collègue du Québec partage mon opinion sur ce point. Nous ferons tout notre possible pour corriger cette situation. Elle est sans bon sens. Le Québec compte 6 millions d'habitants et l'Ontario 8 millions. Toute proportion gardée, il y a autant de chercheurs, de spécialistes et d'ingénieurs au Québec. Le Québec devrait recevoir des retombées plus importantes de la part du gouvernement fédéral. Voilà!

L'Association des ingénieurs-conseils du Québec a comparu devant nous plus tôt. Elle nous a dit qu'une agence spatiale au Canada amènerait beaucoup plus de collaboration dans la recherche—ce qui est souhaitable d'ailleurs—entre les universités et les industries. J'aimerais que des spécialistes en la matière me parlent des problèmes qu'ils rencontrent face à cette collaboration avec l'industrie. Qu'est-ce qui empêche une plus grande collaboration de l'industrie avec les universités au niveau de la recherche?

M. Giguère: Il y a deux facteurs. Le premier est facile à deviner: c'est l'argent.

• 1545

Le deuxième facteur est l'absence de mécanismes de communication entre le monde industriel et le monde

[Traduction]

Mr. Houle: We would have to look at the present situation and project. Scientists and engineers do not now claim expertise in technology or space science; they say they are experts in a particular field like physics, telecommunications, etc. When they take part in research, it is on the basis of their expertise acquired over many years rather than for an objective set by a sponsoring or granting agency.

Mrs. Duplessis: Always on the basis of what was done before.

Mr. Houle: On the basis of their expertise in basic or applied science.

Mr. Giguère: That is what Mr. Houle and Mr. Pavlasek were saying in the car coming from Montreal. Aerospace is a very vast field, taking in a tremendous number of disciplines. It would be impossible and undesirable to set up an aerospace department in a university. Other ways must be found to attract researchers from different disciplines who would do aerospace research while still working in their own discipline.

Mrs. Duplessis: I have finished. Thank you very much. Thank you, Mr. Chairman.

The Chairman: Mr. Ricard. You have three minutes.

Mr. Ricard: Only three minutes? Thank you, Mr. Chairman.

I have not had time to check the statistics provided by *Le Devoir* to see if Ontario receives 51% or 52% of the benefits of research initiated by the federal government. If that is true, it is scandalous! I think my Quebec colleague shares my opinion on this point. We will do all we can to correct this situation. It makes no sense. Quebec's population is 6 million and Ontario's 8 million. Quebec, proportionately, has as many researchers, specialists and engineers. Quebec should receive more benefits from the federal government. So there!

The Quebec Association of Consulting Engineers appeared before us earlier. It told us that a space agency in Canada would result in much more co-operation in research between the universities and industry, which is desirable. I would like specialists in this field to tell me about the problems they have in co-operating with industry. What prevents greater co-operation between industry and academia in research?

Mr. Giguère: There are two factors. The first is easy to guess: It is money.

The second factor is the lack of communication between industry and the academic community. They

[Text]

universitaire. Il faudrait qu'ils parlent un langage commun. J'ai mentionné que j'avais fondé un centre de recherche en informatique. Son objectif était de réunir, dans le domaine de l'informatique, des industries et les universitaires. Seules quelques exceptions qui se retrouvent parmi les très grandes entreprises sont aptes à la recherche. Les petites et moyennes entreprises ne savent même pas ce qu'est la recherche; elles ne distinguent pas le développement de la recherche. Je ne parle pas de la recherche fondamentale, mais de la recherche appliquée où ils définiraient leurs besoins. Ils ont même de la difficulté à articuler leurs besoins en recherche. Il faut donc commencer par établir un dialogue et donner des cours intensifs à des industriels pour leur faire connaître les résultats de recherche disponibles qui peuvent être mis en application.

M. Ricard: Merci.

M. Giguère: Dans le domaine de l'aérospatiale, je suis convaincu que le même problème se pose pour plusieurs industries.

M. Ricard: Lors de notre passage à Toronto, nous avons visité l'Université de Toronto. On nous a appris qu'il existait des programmes de recherche fondamentale entre le gouvernement provincial de l'Ontario et les universités. Existe-t-il de tels programmes au Québec?

M. Giguère: Oui. Le gouvernement provincial vient de déposer son budget à l'Assemblée nationale. Je retourne à la question d'argent. Une industrie qui investirait pour la recherche dans une université, en tenant compte des crédits d'impôt provinciaux et fédéraux, paierait 11.40\$ pour chaque 100\$.

M. Ricard: Mais, les gouvernements n'investissent pas d'argent; ils accordent des crédits d'impôt.

M. Giguère: Non. Les industries doivent investir de l'argent dans les universités pour avoir des crédits d'impôt.

M. Ricard: Très bien. Mais le gouvernement provincial ne contribue pas financièrement; il accorde des crédits d'impôt à l'industrie qui voudrait participer à ce programme de recherche avec les universités.

M. Giguère: C'est exact.

M. Ricard: En est-il de même en Ontario?

M. Giguère: J'ignore ce qui existe en Ontario dans ce domaine.

M. Ricard: Merci.

Le président: Merci, monsieur Ricard. Docteur Halliday.

Mr. Halliday: Some people may wonder at the composition of this committee, with two of my colleagues being protagonists for Ottawa and two protagonists for Montreal and Quebec. And of the other two, one represents the wastelands, albeit they are important, of the Goose Bay area, and the other, myself, represents the dairy lands of southwestern Ontario. Mr. Rompkey and I

[Translation]

would have to speak a common language. I mentioned that I had founded a computer research centre. Its purpose was to bring together industry and university people in the field of computers. Except for a few very big companies, business is not suited for research. Small and medium-sized companies do not even know what research is; they do not distinguish development from research. I am not talking about basic research, but applied research where they would define their needs. They even have trouble articulating their research needs. We have to start a dialogue and give intensive courses to industrialists to inform them of the available research results that can be applied.

Mr. Ricard: Thank you.

Mr. Giguère: I am sure that several industries have the same problem in aerospace.

Mr. Ricard: When we were in Toronto, we visited the University of Toronto. We were told about basic research programs involving the Ontario provincial government and universities. Are there such programs in Quebec?

Mr. Giguère: Yes. The provincial government has just tabled its budget in the National Assembly. I come back to the question of money. An industry that invests for research in a university would pay \$11.40 for every \$100, taking into account provincial and federal tax credits.

Mr. Ricard: But the governments do not invest money; they give tax credits.

Mr. Giguère: No. Industries must invest money in universities in order to get tax credits.

Mr. Ricard: Very well. But the provincial government does not contribute financially; it gives tax credits to an industry that would like to participate in this research program with the universities.

Mr. Giguère: That is right.

Mr. Ricard: Is it the same in Ontario?

Mr. Giguère: I do not know what Ontario has in this field.

Mr. Ricard: Thank you.

The Chairman: Thank you, Mr. Ricard. Dr. Halliday.

M. Halliday: Certains pourraient s'interroger sur la composition de ce Comité; deux de mes collègues prennent la part d'Ottawa et deux celle de Montréal et de Québec. L'un des deux autres membres représente l'arrière-pays, si important soit-il, la région de Goose Bay, et moi, l'autre membre, je représente la région laitière du sud-ouest de l'Ontario. M. Rompkey et moi nous sommes

[Texte]

have been pretty quiet here today because we do not want to get too involved in this debate here.

I do have a question relative to the recommendations, which, if I am reading it correctly from my material, comes from our university people here from Montreal. There are three basic recommendations. These are recommendations to the Government of Canada, and the first one says, and I am reading the English translation:

To ensure that the top priorities of the space agency be to oversee scientific development by doing its own research, and to see the technology transfers by having industry and the university design and carry out research projects.

I would have thought most university people would prefer to see the majority of the money not going into government-run research, but going into research that was done in the university, maybe in collaboration with industry, as this suggests. I get the impression from this first recommendation, which is indicated as a top priority, that the space agency should oversee scientific development by doing its own research. Maybe you could elaborate on that.

Mr. Giguère: Maybe I will come back and give my own translation of the French version before we get into that.

Mr. Halliday: Okay.

• 1550

Mr. Giguère: It is to ensure that the space agency gives priority to scientific development and to the execution of research, and then it moves into the idea of transfer of technology and here it says *c'est en faisant qu'on concevra*—that is, by having developed and executed, by industry and university, research projects. So the emphasis is to get it out there to university and industry to have the work done.

Mr. Halliday: Not to do it necessarily in government laboratories.

Mr. Giguère: No.

Mr. Halliday: Thank you, Mr. Chairman.

The Chairman: Mr. Rompkey.

Mr. Rompkey: On the subject of the space station, there are those who say that Canada cannot afford to be in the space station and there are those who say that Canada cannot afford not to be part of the space station. I want to know which view you share, bearing in mind that there is a finite amount of money and that choices will have to be made. My understanding is that for the investment we still do not have any particular guarantee of spin-off. But on the basic question, should we be strongly pushing Canada's continued participation in the space station, or should we say that it is better for Canada to use her resources on other things?

[Traduction]

tus jusqu'ici parce que nous ne voulions pas trop participer à ce débat.

J'ai une question relative aux recommandations. Si je lis bien le document, il s'agit du mémoire soumis par les universitaires de Montréal. Il y a trois recommandations essentielles. Elles s'adressent au gouvernement du Canada, et la première se lit comme suit:

De s'assurer que l'agence spatiale veille en priorité au développement scientifique en faisant de la recherche et fasse du transfert technologique en faisant concevoir et exécuter par l'industrie et l'université des projets de recherche.

J'aurais cru que la plupart des universitaires préféreraient que la majorité des fonds ne soient pas consacrés aux recherches effectuées par le gouvernement, mais plutôt à celles effectuées dans les universités, peut-être en collaboration avec l'industrie, comme la recommandation le laisse entendre. La première recommandation, qui se veut prioritaire, me fait penser que l'agence spatiale doit surveiller le développement scientifique en faisant sa propre recherche. Pouvez-vous expliquer cela?

M. Giguère: Je préférerais donner ma propre traduction de la version française avant de faire cela.

M. Halliday: D'accord.

M. Giguère: C'est pour veiller à ce que l'organisme de recherche spatiale donne la priorité aux travaux de recherche et de développement scientifique, puis à la notion de transfert de technologie, en se basant sur le principe que *you do first and design later*, c'est-à-dire que l'on fait d'abord exécuter les projets de recherche par le secteur industriel et par les universités. L'idée est donc de faire faire ces travaux par les universités et par le secteur industriel.

M. Halliday: Et non nécessairement dans les laboratoires du gouvernement.

M. Giguère: Non.

M. Halliday: Je vous remercie, monsieur le président.

Le président: Monsieur Rompkey.

M. Rompkey: En ce qui concerne la station spatiale, il y a ceux qui soutiennent que le Canada ne peut se permettre d'y participer et ceux qui disent que le Canada ne peut se permettre de n'y pas participer. Quelle est votre opinion, compte tenu du fait qu'il y a des contraintes budgétaires qui nous forceront à faire un choix? Rien ne nous assure, je crois, que notre investissement aura des retombées positives, mais quant à la question de principe, devrions-nous vigoureusement appuyer une participation permanente du Canada à la station spatiale, ou devrions-nous recommander au Canada de disposer autrement de ses ressources?

[Text]

Mr. Giguère: I am going to ask my colleagues to comment on this, because you are simply asking for a personal opinion.

It is a question of why we want to have a space station. If it is purely a question of national pride—we have to prove we are in with the big guys and therefore we will prove it by having a space station—if that is what we want to do, then we would do it. If we expect to have spin-offs which can be identified—that is, in some sense we will be able to become exporters of high technology as a result—then that has to be identified and some projections made as to the possibilities of this coming about. Maybe it is a combination of both.

I am going to ask Prof. Pavlasek to comment on this. I am sure he has something to say.

Professor Tom Pavlasek (Department of Electrical Engineering, McGill University): Mr. Chairman, ladies and gentlemen, thank you for allowing me to be here. I apologize that I am a poor representative of our principal, Dr. Johnston.

With respect to the space station, I think we should put that into its proper context. There is a space station 1990 or 1995; there is space station 2000. There will be space stations. I think we should not get hooked on the immediate brouhaha about the glories of a space station. We should ask ourselves what good it would do us, and I think that here we come to the conclusion that in the long run space stations mean that we can do more things in space, if we wish to do them.

Mr. Welt commented on the fact that Canada's prime involvement in space has been telecommunications. I think that will forever remain our prime involvement, because of the very geographic nature and because of the population spread of this country.

What is it in that area that the space station can do for us? The answer is that it will be able to support larger and more complicated antenna systems so we can have much more exotic and complicated telecommunications systems. Perhaps we do not need that right away. Looking at the MSAT, which is simply a continuation of our basic telecommunications policy to try to reach the remote north regions for mobile land stations, perhaps we do not need that the first time around. But I would suspect, from what I have seen in the problems of designing antenna systems that can get modular and nodular coverage of small parts of the earth, we will need larger antennas to do that. And for Canada, with its remote regions, that is an obvious necessity.

• 1555

So I think yes, in the long run we will want to be part of a space station. Which one and when is perhaps the important question to decide now.

[Translation]

M. Giguère: Je vais demander à mes collègues de vous répondre sur ce point, parce que vous demandez simplement une opinion personnelle.

Il faut savoir pourquoi nous voulons une station spatiale. Si c'est uniquement une question de fierté nationale, si nous voulons prouver, avec une station spatiale, que nous comptons parmi les grandes puissances, c'est ce que nous ferions. Si nous espérons en tirer des avantages identifiables, en devenant exportateurs de la technologie de pointe, il faut le dire carrément et faire certains pronostics sur les probabilités de telles conséquences. Ce sont peut-être les deux motifs qui nous inspirent.

Je vais demander au professeur Pavlasek de nous dire ce qu'il en pense.

M. Tom Pavlasek (professeur, Département d'ingénierie électrique, université McGill): Monsieur le président, mesdames et messieurs, je vous remercie de me permettre de représenter, mal peut-être, notre directeur, M. Johnston.

Je pense que nous devrions replacer la station spatiale dans son contexte. Il y aura des stations spatiales en 1990 ou en 1995, en l'an 2000, et nous ne devrions pas nous laisser obnubiler par le prestige dont elles se nimbent. Nous devons nous demander ce qu'elles nous rapporteront, et nous parviendrons alors, je crois, à la conclusion qu'à la longue, elles nous permettront de faire davantage de choses dans l'espace, si c'est ce que nous voulons.

M. Welt a fait remarquer que, en matière d'espace, le Canada s'était surtout attaché aux télécommunications. Compte tenu de notre situation géographique et de la dispersion de notre population, cette préoccupation restera sans doute pour nous au premier plan.

Que peut faire pour nous, dans ce domaine, une station spatiale? Elle permettra des systèmes plus vastes et plus compliqués d'antennes, de sorte que nous aurons des réseaux de télécommunications plus complexes et beaucoup plus développés. Mais ce n'est peut-être pas pour nous une priorité absolue. En effet, avec notre satellite de liaison mobile, qui élargit simplement notre réseau de base de télécommunications pour essayer d'atteindre les régions du Nord les plus éloignées avec des stations terriennes mobiles, ce n'est peut-être pas un besoin urgent. Mais d'après ce que j'ai vu des problèmes que pose la conception de systèmes à antennes capables de donner une couverture modulaire et nodulaire à de petites parties du globe, il va nous falloir à cet effet des antennes plus grandes, et ce sera une nécessité évidente pour le Canada, avec ses régions éloignées.

C'est pourquoi je pense qu'à la longue, nous voudrions participer à une station spatiale. La question la plus importante dont il convient maintenant de décider, c'est de savoir à quelle station spatiale nous voulons participer et à quel moment.

[Texte]

Would you allow me, Mr. Chairman, to make a few perhaps not profound but slightly more philosophical comments? You have, I think, asked for that kind of an approach.

I think it is essential to establish a fundamental point that is crucial to any specifically space-oriented research and development activity anywhere. Human activity in space is a multi-disciplinary activity representing the highest order of development available to humankind. Such activity cannot be carried out meaningfully in isolation. It cannot be carried out divorced from general knowledge and from basic research resources. Indeed, effective, fruitful space R and D can only operate meaningfully when the coupling of all the knowledge disciplines is so intimate that the demarcation between specifically space and other activities tends to be indistinguishable.

This is why I have a certain horror of labelling things as being space and some as not being space. Who knows what the young student in the lab next door to mine may be doing that is more important to space in the long run than what I am supposed to be doing, which is labelled that way?

The Chairman: Perhaps you would like to file your presentation.

Prof. Pavlasek: May I also comment on the matter of industry-university interaction? I think the basic problem is not just university-industry; it is university-industry-government. We live in this country, and have lived for some time, in a state of amiable animosity among these three partners. I think it is very urgent, particularly in this area of interest, that we should overcome this. There are historical reasons why this is so; and I will not go into these. But I think we must recognize that there is this problem and that we seem to exist in a state of continuing mutual mistrust, cordial though it is. I think this is something that should be of prime concern.

You have brought up a number of questions several times about what our main thrust in research and development should be. I think the first and main thrust should be to develop a process for decision-making, for finding out how we should define our principal projects. At the moment I believe we do that in an incomplete fashion, because I believe it is being done only in one of these three partners' areas and not among all three of them. The policy-making is at the moment being done basically on the government side, and I do not believe it is being done on an equal-partner basis by industry and universities. Yet the know-how is in the industry and the university area. . . with all due respect.

I would like to point out that one of the major—and I will not name it—research establishments in this country spends something of the order of one-third of its money,

[Traduction]

Me permettez-vous, monsieur le président, de me livrer à quelques réflexions qui manqueront peut-être quelque peu de profondeur, mais qui n'en sont pas moins de nature philosophique? Je crois que c'est ce que vous attendez de moi.

Il me paraît essentiel de dégager un principe fondamental pour toutes les activités de recherche, où qu'elles soient, qui sont axées sur l'espace. L'activité humaine dans l'espace relève de plusieurs disciplines et constitue la recherche de pointe de l'humanité. Pour porter ses fruits, cette activité ne peut se pratiquer en vase clos, détachée des connaissances générales et de la recherche fondamentale. Pour être efficaces et fructueux, la recherche et le développement en matière spatiale doivent associer toutes les disciplines, les conjuguer si intimement que la ligne de démarcation entre la recherche spatiale et les autres formes de recherche tende à s'effacer.

C'est pourquoi je répugne à dissocier la recherche spatiale d'autres formes de recherche. Le jeune étudiant qui travaille dans le laboratoire à côté du mien se livre peut-être à des travaux qui, à la longue, se révéleront plus importants pour la recherche spatiale que ce que je suis censé faire et qui a été spécifiquement décrété tel.

Le président: Peut-être voulez-vous verser ce que vous venez de dire au compte rendu?

M. Pavlasek: Me permettez-vous également de faire un commentaire sur les relations entre les universités et le secteur industriel? L'antagonisme ne se présente pas simplement entre ces deux entités. Il en oppose, en réalité, trois: les universités, le secteur industriel et le gouvernement. Voilà déjà longtemps que nous connaissons, dans notre pays, un climat d'animosité bénigne entre ces trois associés. Il est urgent, je crois, en particulier dans ce domaine, de surmonter celle-ci. Il y a des justifications historiques—dans lesquelles je n'entrerai pas—à cet état de choses, mais nous devons constater le problème: nous semblons nourrir l'un à l'égard de l'autre des sentiments de méfiance mutuelle chronique, si teintée de bienveillance soit-elle. C'est une question à laquelle nous devrions attacher la plus grande priorité.

A plusieurs reprises, vous avez soulevé certaines questions sur l'orientation que devraient prendre la recherche et le développement. Le premier objectif que nous devrions nous donner, c'est de mettre en place un processus de prise de décisions afin de découvrir comment nous devrions définir nos principaux projets. Nous procédons à l'heure actuelle de façon fragmentaire parce que la décision est prise par un seul des trois associés, et non parmi les trois. C'est essentiellement au gouvernement que revient à l'heure actuelle la définition des politiques, et je ne pense pas que le secteur industriel et les universités y participent à part entière. Et pourtant, en toute déférence, ce sont les universités et le secteur industriel qui ont les connaissances requises à cet effet.

Je voudrais vous faire remarquer que l'un des principaux établissements de recherche de notre pays—que je ne nommerai pas—dépense un tiers de son argent,

[Text]

its time, its being simply in trying to figure out what its objectives should be. That is a tremendous commitment of time and money. I do not think we are putting that much effort in the project definition area. Therefore all the questions of what we should be doing fall by the wayside, though we will have to continue with some of them, obviously. We cannot stop until we have learned how to define our projects.

• 1600

The other thing, Mr. Chairman, is whether we really have the tenaciousness, having made our decisions, to carry them through. I regret to say that after being in the engineering, teaching, and research game for 40 years, I have seen too many glorious projects launched only to be dropped just as they are about to be useful. I think this is a terrible tendency we have. I think we will have to learn how to carry through to the end. Sorry to be so negative, but I think that is part of our problem.

There are questions we have not asked. I would like to bring these up. It is a tacit assumption that we will have no launch capability. This is something we should reconsider. We may come to the same conclusion. However, it is a question that has been taken for granted ever since the Alouette was launched.

The other thing is relationships with other agencies, not only NASA but especially ESA in Europe. I would like to suggest that perhaps your committee might examine the seemingly successful industry-university-government agency interaction now proceeding in the European Space Agency activities. I think it is impressive. I think it would be a worthwhile thing for this commission to examine that activity. Thank you very much.

The Chairman: Thank you very much, sir. I suppose we could have a long dialogue with you, but time does not permit this afternoon. I presume in some respects the space agency will bring to focus a lot of the decision-making in space. It is difficult to anticipate, but I suspect the space agency will have a space advisory council that will be representative of various parts of the Canadian space fabric. I suspect that the Prime Minister's science advisory council will be giving advice in this whole area as well, and that of course has representation on it from all the aspects of the community that you have identified. The system is not perfect by any means, so it is always really helpful.

I regret I am going to have to bring this to a close and move on. I think some of our more interesting aspects have developed in the last few minutes.

We want to thank you for coming. If there are things you would like to communicate to us as an afterthought

[Translation]

de son temps et de ses activités à essayer de définir ce que devraient être ses objectifs. Voilà qui représente un extraordinaire investissement en temps et en argent. Je ne pense pas que nous déployions autant d'efforts pour la définition des projets. En l'absence de finalité à nos efforts, nous perdons de vue l'essentiel, tout en devant continuer tant bien que mal. La tâche essentielle pour nous, c'est d'apprendre à définir nos projets.

L'autre question qui se pose, monsieur le président, c'est de savoir si, ayant pris nos décisions, nous avons la ténacité de les mener à terme. J'ai eu le regret de constater, pendant la quarantaine d'années que j'ai passées dans la recherche, dans l'enseignement et dans l'ingénierie, que trop souvent, nous nous sommes lancés avec enthousiasme dans de magnifiques projets que nous avons ensuite abandonnés, au moment où ils allaient porter leurs fruits. Nous semblons être affligés de cette manie et nous devrions apprendre à ne pas lâcher prise. Je regrette d'avoir à vous parler avec tant de pessimisme, mais ce travers est inhérent à notre problème.

Il y a des questions qui n'ont pas été posées et que j'aimerais soulever. Par une sorte d'entente tacite, nous ne pensons pas pouvoir procéder à un lancement. C'est une question sur laquelle nous devrions revenir: nous aboutirons peut-être à la même conclusion, mais nous semblons, depuis le lancement d'Alouette, nous être inclinés devant ce fait.

Autre question qui se pose, ce sont nos relations avec d'autres organismes, non seulement la NASA, mais en particulier l'Agence spatiale européenne. Votre Comité ferait peut-être bien d'examiner l'interaction fructueuse qui existe actuellement entre les gouvernements, les universités et les industries au sein de l'Agence spatiale européenne. Votre Comité, je crois, ne manquerait pas d'être impressionné par le résultat sensationnel. Je vous remercie.

Le président: Merci beaucoup, monsieur. Nous aurions certainement beaucoup à nous dire, mais nous n'en avons pas le temps cet après-midi. La création de l'agence spatiale nous amènera, à certains points de vue, à nous attacher à cette question de la prise de décisions pour l'espace. Ces prévisions sont difficiles à faire, mais cet organisme aura certainement un conseil consultatif représentatif des divers segments de la société intéressés à la recherche spatiale. Le conseil consultatif des sciences du premier ministre aura certainement également une opinion sur ces questions, et ce conseil est composé de représentants des divers secteurs de la collectivité dont vous avez parlé. Ce système est certainement loin d'être parfait, et nous sommes donc toujours heureux d'entendre des suggestions.

Je regrette vivement de devoir mettre fin à ce dialogue et d'avoir à passer aux témoins suivants, car nous venons d'entendre des choses fort intéressantes.

Nous vous remercions d'avoir bien voulu venir. Si vous pensez avoir d'autres choses à nous dire ou si vous

[Texte]

or to build on, please really do so, whether it relates to space or beyond, because your university community in Montreal plays a dramatic role in a very significant segment of our community. Thank you for now.

I would like to invite Mr. Lacharité and Mr. Saville, please. At the same time, I am going to ask Madam Duplessis, the vice-chairman, to take over the Chair for a few minutes, please.

La vice-présidente: Messieurs Lacharité et Saville, bienvenue au Comité. C'est avec plaisir que nous vous recevons. Nous allons commencer par le mémoire présenté par M. Luc Lacharité, vice-président exécutif de la Chambre de commerce de Montréal. La parole est à vous, monsieur Lacharité.

M. Luc Lacharité (vice-président exécutif de la Chambre de commerce de Montréal): Madame la présidente, mesdames et messieurs les membres du Comité, j'aimerais vous préciser que la Chambre de commerce de Montréal et le *Montreal Board of Trade*, ou le Bureau de commerce de Montréal, présenteront un mémoire conjoint. J'ai à mes côtés M. Kevin Saville, qui est le directeur général adjoint du *Montreal Board of Trade*. Nos organismes représentent environ 14,000 membres des divers secteurs de l'économie de la grande région de Montréal.

• 1605

Madame la présidente, les principaux intervenants de la grande communauté montréalaise n'entendent pas soumettre au Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie un rapport strictement technique analysant les composantes particulières du programme spatial canadien. De nombreux intervenants spécialisés se sont sûrement chargés de couvrir abondamment tous ces aspects particuliers.

L'intervention des représentants montréalais se veut essentiellement un sérieux message de mise en garde, adressé au gouvernement canadien, à l'égard des retombées économiques anticipées à la fois du programme spatial canadien et des autres programmes de recherche et de développement en sciences et technologie.

Malgré les dénégations politiques et les promesses ministérielles au sujet de l'octroi d'engagements financiers qui devraient respecter les 35 p. 100 arbitrairement préconisés pour le Québec, dans le programme spatial notamment, l'examen attentif de la situation actuelle et des tendances qui se dessinent et l'éclairage des résultats constatés jusqu'ici nous incitent à réclamer plus que des promesses verbales et, plus spécifiquement, l'instauration de garanties concrètes qui prévaudront contre les efforts des lobbies individuels et qui élimineront les recours traditionnels des politiciens à des excuses conjoncturelles pour tenter d'expliquer la non-atteinte de tels objectifs.

[Traduction]

aimeriez revenir sur certaines questions, qu'elles se rapportent à l'espace ou à autre chose, je vous demanderais instamment de le faire, parce que les universités de Montréal jouent un rôle considérable pour une partie très importante de notre collectivité. Je vous remercie pour aujourd'hui.

Je voudrais inviter MM. Lacharité et Saville. Mais je voudrais en même temps demander à M^{me} Duplessis, la vice-présidente, d'assumer la présidence pendant quelques minutes.

The Vice-Chairman: Mr. Lacharité and Mr. Saville, welcome to the committee. We are very pleased to have you with us. We are going to start with a presentation by Mr. Luc Lacharité, Executive Vice-Chairman of the Chamber of Commerce of Montreal. You have the floor, Mr. Lacharité.

Mr. Luc Lacharité (Executive Vice-Chairman of the Chamber of Commerce of Montreal): Madam Chairman, members of the committee, I would like to point out that the Chamber of Commerce of Montreal and the Montreal Board of Trade—the *Bureau de commerce de Montréal*—will present a joint brief. I have next to me Mr. Kevin Saville, assistant director general of the Montreal Board of Trade. Our organizations represent some 14,000 members from the various economic sectors of the greater Montreal area.

Madam Chairman, the leaders of the greater Montreal community do not intend to submit a strictly technical report on the particular features of the Canadian space program to the Standing Committee on Research, Science and Technology. Many specialists have surely undertaken to deal with all these particular aspects fully.

Basically, the Montreal representatives wish to give the Canadian government a serious warning about the expected economic benefits both from the Canadian space program and from other science and technology research and development programs.

Despite the political denials and the minister's promises about financial commitments in keeping with the 35% arbitrarily set for Quebec, in particular for the space program, after a careful examination of the present situation and trends and in view of the results to date, we must demand more than verbal promises and more specifically, we seek concrete guarantees against the efforts of individual lobbies and politicians' traditional excuses about the economic climate for not meeting such objectives.

[Text]

[Translation]

• 1610

En tant que représentants d'une région où sont concentrés la plupart des centres de recherche et entreprises en sciences et technologie et la presque totalité des entreprises spatiales et aérospatiales du Québec, les intervenants montréalais se sentent en mesure de transmettre des messages représentatifs de l'ensemble des entreprises québécoises concernées.

Le premier de ces messages porte sur la revendication constante d'une répartition adéquate.

Pourquoi les Québécois doivent-ils constamment revendiquer une répartition adéquate des contrats de recherche et d'achats du gouvernement canadien?

Il nous semble inconcevable que cette question n'ait pas encore donné lieu à des directives et politiques concrètes de la part du gouvernement, ni suscité la mise en place de mécanismes adéquats de contrôle de la part des représentants élus, députés et ministres. En effet, bien que cette question ait été soulevée à de nombreuses reprises depuis plusieurs années, les Québécois doivent faire preuve d'une vigilance constante pour obtenir une part équitable, contrairement à l'Ontario qui obtient régulièrement et naturellement une proportion des faveurs gouvernementales fédérales bien supérieure à sa représentation démographique.

Les exemples foisonnent où des programmes gouvernementaux annonçaient d'importantes retombées économiques pour le Québec et où ce dernier n'a reçu que des miettes. Rappelons-nous les circonstances qui ont entouré le contrat d'achat des F-18. Le gouvernement fédéral avait promis et annoncé avec beaucoup d'ostentation que 48,2 p. 100 des sous-contrats seraient dévolus au Québec en raison de la proportion relative dont disposait cette province au sein de l'industrie aéronautique canadienne. Qu'est-il réellement arrivé? Malgré les efforts qui ont été faits par le fédéral pour camoufler et tenter d'excuser les faits réels, on s'entend pour reconnaître que le Québec n'a eu que des miettes, que certains optimistes évaluent à environ 15 p. 100, et à peu près rien des échanges de technologie prévus et promis.

Du côté des contrats du ministère de la Défense nationale, les écarts défavorables au Québec sont encore plus révélateurs. Songeons au tout récent contrat de développement de logiciels pour l'enseignement du français aux militaires canadiens, lequel contrat fut octroyé contre toute logique à une firme de Toronto!

Comment se fait-il que l'expérience accumulée par ces fréquents revers n'ait pas favorisé la mise en place de mécanismes permanents de contrôle et de revendications?

Malgré cette vigilance dont nous devons faire preuve, les plus récentes données, rendues publiques il y a quelques jours seulement, font état de résultats très inquiétants. Quand on constate, à l'examen des chiffres dévoilés par l'Association des directeurs de recherches industrielles du Québec à partir des études menées par la

As representatives of a region where a majority of the research centres and firms involved in science and technology are located, along with almost all of the space and aerospace firms in Quebec, we believe we are in a position to transmit a series of messages representative of all of the Quebec firms concerned.

The first message concerns the constant demand for fair distribution.

Why must Quebecers constantly demand fair distribution of research contracts and purchases from the federal government?

It seems inconceivable to us that this question has not yet led to directives and concrete policy from the federal government, nor has it resulted in setting up adequate control mechanisms by our elected representatives, both members of Parliament and Ministers. In fact, although this issue has been raised on many occasions over several years, Quebecers have found it necessary to be constantly vigilant to obtain an equitable share, unlike Ontario, which regularly and naturally obtains more favours from the federal government than its population warrants.

There are flagrant examples where government programs promised major economic benefits for Quebec and where this province received only crumbs. Recall the circumstances of the F-18 purchase contract. The federal government had promised and announced with much fanfare that 48.2% of the subcontracts would be awarded in Quebec because of this province's relative size in the Canadian aeronautical industry. What really happened? Despite the federal government's efforts to camouflage the situation and to try to make excuses for the real facts, it is generally agreed that Quebec received only crumbs, which some optimists estimate at about 15%, and almost none of the expected and promised technology transfers.

Quebec was even more short-changed in Department of National Defence contracts, and it shows. Take the very recent software development contract to teach French to the Canadian military. This was awarded, most illogically, to a Toronto firm!

How is it that the experience accumulated through these frequent reversals has not led to the setting up of permanent mechanisms for control and for the presentation of demands?

Furthermore, the most recent data, made public only a few days ago, show results that are very disturbing. The figures from the Quebec Association of Directors of Industrial Research (ADRIQ), based on studies undertaken by ECO Research, showing that Quebec obtains no more than 9% to 10% of all federal contracts

[Texte]

firme ECO Research, que le Québec n'obtient plus que de 9 à 10 p. 100 de l'ensemble des contrats fédéraux dans le cadre de la politique d'impartition, il y a sérieusement lieu de s'alarmer. C'est le Conseil national des recherches qui détient le record absolu en matière de pourcentage défavorable au Québec. En 1985-1986, 7,5 p. 100 seulement de ces contrats ont été dévolus au Québec. Comment une telle situation peut-elle être expliquée et justifiée?

Nous aimerions obtenir une réponse à cette question, non seulement de la part de l'organisme concerné, mais également de la part des autres agences ou ministères fédéraux. Cette question doit également être posée à nos élus que nous délégons à Ottawa pour nous représenter efficacement et concrètement.

À ceux qui nous rétorquent: «Payez-vous un puissant lobby permanent à Ottawa», nous répondons que nous avons justement 75 députés pour le faire et que l'existence d'un réseau parallèle plus puissant confirme l'incongruité du système actuel.

Le deuxième message est que la très grande majorité des contrats sont octroyés sans appel d'offres.

Selon les données fournies par ECO Research, 70 p. 100 des contrats seraient alloués sans appel d'offres et sur invitation unique. Cette pratique est, sans conteste, une cause majeure de la situation décrite dans le message précédent. Les circonstances selon lesquelles des hauts fonctionnaires d'Ottawa octroient directement des contrats de recherche et des contrats de fourniture de biens et services à un cercle restreint de relations et d'entreprises proches de l'administration gouvernementale nous sont rapportées fréquemment. Cette pratique explique le déplacement graduel et régulier d'entreprises et de succursales de grandes sociétés vers la région d'Ottawa afin de se rapprocher du cercle restreint des *happy few* et des initiés bénéficiaires du gâteau.

• 1615

Non seulement s'agit-il là d'une procédure extrêmement mal contrôlée par le gouvernement, mais surtout, une telle opération va à l'encontre des pratiques économiques concurrentielles selon lesquelles les entreprises devraient être concentrées près de l'expertise afin de bénéficier des effets de synergie de la masse critique.

Dans le cas des entreprises de haute technologie du Québec, le gouvernement fédéral favorise la dissociation de la fonction recherche de la fonction production, et favorise au contraire le déplacement des entreprises au profit de la région d'Ottawa.

Enfin, comme troisième message, nous ne voulons pas de saupoudrage pancanadien.

Sans renier nos revendications à une juste proportion des contrats de recherche et de fourniture de biens et services en haute technologie exprimées dans le premier message, nous nous opposons toutefois à la pratique

[Traduction]

awarded, are serious cause for alarm. The National Research Council has the worst record for short-changing Quebec. In 1985-86, only 7.5% of its contracts were awarded to Quebec. How can such a situation be explained, let alone justified?

We would like to have an answer to this question, not only from the organization concerned, but also from the other federal agencies or departments. This question must also be put to our elected representatives whom we send to Ottawa to represent us efficiently and concretely.

To those who retort, "Hire a strong, permanent lobby in Ottawa," we reply that we already pay 75 MPs to do this and the existence of a more powerful parallel network confirms the absurdity of the present system.

The second message is that a large majority of contracts are awarded without tenders.

According to figures provided by ECO Research, 70% of the contracts are awarded without tenders or by invitation only (sole source). This practice is, without doubt, one of the major causes for the situation described in the preceding message. The circumstances whereby senior bureaucrats in Ottawa directly award research contracts and contracts for supplying goods and services to a restricted circle of firms and individuals close to the government have been reported to us frequently. This practice explains the steady shift of firms and branches of major corporations to the Ottawa region, in order to be close to the inner circle of the "happy few" and beneficiaries of government largess.

Not only is this a procedure which is extremely poorly controlled by the government, but above all, such an operation goes against competitive economic practices whereby firms are concentrated close to the expertise so as to benefit from synergetic effects of a critical mass.

In the case of high-tech firms in Quebec, the federal government favours dissociating the research and production functions and prefers, on the contrary, to move firms to the Ottawa area.

Our third and final message is that we do not want the industry scattered across Canada.

Without repudiating our demands for a just share of the contracts for research and for supplying goods and services in the high technology area, such as described in the first message, we are, however, opposed to the

[Text]

souvent mal administrée du «saupoudrage» pancanadien appliqué à tout venant.

Quand il est question de l'industrie automobile ou de l'industrie lourde, le gouvernement invoque-t-il le saupoudrage pancanadien? Jamais! Il invoque la force établie de l'Ontario et ce n'est qu'exceptionnellement ou accidentellement qu'il échappe une miette hors de cette province.

Pourquoi alors ressent-on le besoin d'invoquer cette pratique dans les rares secteurs où le Québec peut prétendre à une suprématie et à une application similaire des principes de concentration traditionnellement défendus par le gouvernement? Qui a intérêt à pratiquer la politique du «deux poids, deux mesures»?

Cette pratique va carrément à l'encontre de la politique de détermination et d'encouragement des zones d'excellence. Dans les grandes orientations gouvernementales fédérales rendues publiques au début de 1987, le ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources, l'honorable Marcel Masse, insistait sur l'importance des concentrations technologiques comme mécanisme essentiel garant d'une capacité de concurrence internationale. En effet, en haute technologie, il faut admettre que l'excellence et la reconnaissance mondiale sont atteintes lorsque les centres de recherche, les universités et les entreprises sont concentrées dans un environnement physique et politique qui encourage les échanges, l'émulation et la synergie dynamique qui suscitent non seulement l'intérêt des cerveaux de la nation, mais également celui des chercheurs étrangers. Tous connaissent les effets d'entraînement et de productivité exceptionnelle qu'ont générées des concentrations telles que la route 128 à Boston, la Silicon Valley, le Research Triangle Park en Caroline du Nord, Sophia Antipolis en France, et d'autres.

La concentration aérospatiale à Montréal, reconnue d'emblée par les autorités politiques fédérales et par l'ensemble des spécialistes canadiens, ne devrait pas être battue en brèche par des tentatives de régionalisation dont les effets néfastes sur l'économie et la reconnaissance mondiale de l'industrie aérospatiale canadienne seraient beaucoup plus importants que les quelques votes qui résulteraient d'un saupoudrage pancanadien artificiel et purement opportuniste.

Mr. Kevin Saville (Assistant Director General, Montreal Board of Trade): Before dealing with this aspect of our considerations, we wish to review Montreal's position in the space industry versus the aeronautical industry.

Along with almost all the world leaders in this relatively young industry, we consider that the space industry cannot be dissociated from the aeronautical industry, and it is both futile and inappropriate to seek a sectoralization of this industry. It is true that some small firms recently have been able to concentrate the essence of their activities on purely space operations, without the necessity of a geographical or physical proximity to the principal concentration of the industry regrouped in

[Translation]

practice, which is often badly administered, of distributing benefits across Canada to all comers.

Does the government distribute benefits across Canada for the automobile industry or heavy industry? Never! It invokes the established strength of Ontario and it is only as an exception or by accident that it tosses some crumbs outside of that province.

Why then does it feel the need to invoke this practice in those rare sectors where Quebec can maintain that it has supremacy and should benefit from a similar application of the principles of concentration traditionally defended by the government? In whose interest is this double standard?

This practice goes completely against the policy of identifying and encouraging areas of excellence. In the major policy statement released at the beginning of 1987, the Energy, Mines and Resources Minister, Marcel Masse, stressed the importance of technological concentration in order to compete internationally. Indeed, it must be admitted that excellence and world recognition in high technology are attained when research centres, universities and firms are concentrated in a physical and political environment that encourages dynamic interchange, emulation and synergy. Thus, not only domestic but also foreign brain power is brought to bear. Everyone knows the ripple effects and the exceptional productivity generated by the concentrations in such areas as Route 128 in Boston, the Silicon Valley, the Research Triangle Park in North Carolina, Sophia Antipolis in France, etc.

The concentration of the aerospace industry in Montreal, recognized at the outset by the federal political authorities and all Canadian specialists, must not be broken up by attempts at regionalization whose harmful effect on the economy and world recognition of the Canadian aerospace industry would be much greater than the few votes that would result from scattering benefits across Canada in an artificial and purely opportunistic manner.

M. Kevin Saville (directeur général adjoint, Bureau de commerce de Montréal): Avant d'aborder ce volet de nos considérations, rappelons à nos interlocuteurs la position montréalaise à l'égard de l'industrie spatiale par rapport à l'industrie aéronautique.

À l'instar de presque tous les leaders mondiaux de cette industrie relativement jeune, nous considérons que l'industrie spatiale est une composante indissociable de l'industrie aéronautique et qu'il est tout à fait futile et inapproprié de prétendre à une sectorialisation de cette industrie. Il est vrai que certaines petites entreprises ont pu récemment concentrer l'essentiel de leurs activités sur des opérations purement spatiales, sans être près de la concentration principale de l'industrie, regroupée dans la

[Texte]

Montreal. But the big players are for the most part associated with aeronautics, and their activities generally are very closely interrelated and interwoven. Furthermore, it should be remembered, for example, that the total production of the Canadian space industry, at \$214 million, represents only 5% of the total aerospace production in the country. This clarifies our position and justifies that we review here certain of the elements that will recall the global context in which we are involved.

The Canadian aerospace industry employs some 60,000 people, more than half of them working in firms established in Quebec. Among the 185 companies that are members of the Aerospace Industries Association of Canada, 103 are from Quebec, and most of these are situated within a radius of 30 kilometres from downtown Montreal. The majority of these firms in Montreal are Canadian-owned: CAE Electronics, Canadair, Spar Aerospace, etc.

According to the AIAC and DRIE, Canadian production in the aerospace industry was some \$4.7 billion in 1986. Canada ranks in fifth place in the world for its aerospace production, preceded by order of importance by the United States, Great Britain, France, and Germany. It is estimated that 48% of the Canadian production is attributable to firms from Quebec.

• 1620

The Canadian production is principally comprised of structures, 42%; propulsion systems, 29%; and avionics, 17%. Aerospace exports from Canada reached \$3.4 billion in 1986, being 72% of the production. In Quebec, the proportion of goods exported is similar to that of Canada as a whole. It is interesting to compare this rate with that of Great Britain, which is 60%; France, 60%; and the United States, 20%.

It goes without saying that the differential is explained largely by the difference in the size of the domestic markets, but it also illustrates the dynamism of Canadian firms.

Expenditures in research and development constitute another facet of the industry which clearly demonstrates its dynamism. The Canadian aerospace industry annually devotes the equivalent of 12% of its business volume to research and development. In this regard, it is in third place in Canada, preceded only by Bell Northern Research and by Atomic Energy of Canada. Of the \$480 million expended on aerospace R and D, 79% was expended by companies in the Montreal region.

To those who would envy this proportion favourable to Quebec, it should be recalled that this is one of the few

[Traduction]

région de Montréal. Mais les gros joueurs sont majoritairement associés à l'aéronautique, et leurs activités sont généralement très étroitement inter-reliées et indissociées. Par ailleurs, souvenons-nous, par exemple, que la production totale de l'industrie spatiale canadienne, soit 214 millions de dollars, ne représente que 5 p. 100 de l'ensemble de la production aérospatiale du pays. Cette mise au point éclaire notre position et justifie qu'on reprenne ici quelques éléments qui rappelleront le contexte global dans lequel nous évoluons.

L'industrie aérospatiale canadienne emploie quelque 60,000 personnes, dont plus de la moitié oeuvrent dans des entreprises établies au Québec. Parmi les 185 compagnies membres de l'Association des industries aérospatiales du Canada (AIAC), on en dénombre 103 au Québec, dont la plupart sont situées à moins de 30 kilomètres du centre-ville de Montréal. La majorité des entreprises de la région de Montréal sont propriété canadienne, comme CAE Électronique, Canadair, Spar Aérospatiale, etc.

Selon l'AIAC et le MEIR, la production canadienne de l'industrie aérospatiale était de l'ordre de 4,7 milliards de dollars en 1986. Le Canada se classe au cinquième rang mondial pour la production aérospatiale, précédé par ordre d'importance par les États-Unis, la Grande-Bretagne, la France et l'Allemagne. On estime que 48 p. 100 de la production canadienne est attribuable aux entreprises du Québec.

La production canadienne est principalement composée de structures (42 p. 100), de systèmes de propulsion (29 p. 100) et de produits d'avionique (17 p. 100). Les exportations aérospatiales du Canada se sont élevées à 3,4 milliards de dollars en 1986, soit 72 p. 100 de la production. Au Québec, la proportion des biens exportés est semblable à celle de l'ensemble du Canada. Il est intéressant de comparer ce taux à celui de la Grande-Bretagne, 60 p. 100, de la France, 60 p. 100, et des États-Unis, 20 p. 100.

Il va de soi que cette situation s'explique largement par la différence de taille des marchés intérieurs, mais cela ne fait qu'illustrer le dynamisme des entreprises canadiennes.

Les dépenses de recherche-développement constituent une autre facette de l'industrie qui en illustre bien le dynamisme. L'industrie aérospatiale canadienne consacre annuellement l'équivalent de 12 p. 100 de son chiffre d'affaires à la recherche-développement. À ce titre, elle est la troisième en importance au Canada, précédée seulement par Bell Northern Research et par l'Énergie atomique du Canada. Des 480 millions de dollars dépensés pour la R&D aérospatiale, 79 p. 100 sont dépensés par des compagnies établies dans la région de Montréal.

À ceux qui envieraient cette proportion favorable au Québec, rappelons qu'il s'agit d'un des rares secteurs de

[Text]

sectors of Canadian economic activity in which Quebec has a favourable position.

Research and development in the aerospace industry based in Quebec involves 3,000 persons full-time, according to figures provided by the Centre for Aerospace Manpower Activities in Quebec. CAMAQ also predicts that more than 2,000 scientific and technological posts will be added between now and 1990. To meet their highly qualified manpower needs, the aerospace firms established in Quebec count heavily on Quebec universities, in particular those that offer electrical and mechanical engineering programs. They have established particular linkages with the universities that have permitted the setting up of specialized educational programs in aerospace. On the other hand, the need for foreign manpower has significantly decreased since 1979 to attain in 1986 fewer than 10 permanent positions. We thus have in Quebec exceptional capacities from both the scientific and technical standpoints. The Canadian space program must take this into account.

In a document prepared by the Minister of State for Science and Technology entitled *The Canadian Space Program: New Initiatives*, mention is made at the outset that the first objective of the space program is "to take advantage of the long-standing capacities of Canada in the fields of engineering and space applications".

Between this laudable theoretical policy objective and its concrete application, there is an increasingly major hurdle to overcome, set up by the administrative establishment of departments involved in the management of the program.

Is it known in Ottawa's ivory towers that Quebec is the Canadian leader in engineering, and that it is the cradle of the Canadian aerospace experience? Do they really know that this distinct society is so under-represented in the higher levels of federal departments that they naturally hesitate to extend to them participation in national programs with high visibility? When they do it, they must pass through Ontario agencies. On the other hand, the Ontario and Ottawa establishment involved in the Canadian space program has always felt at ease with its almost exclusive relations with NASA in the United States.

Now that there is talk of increased co-operation with the European Space Agency and the French space aircraft Hermes, how do they envisage dealing with the shock between the two different cultures? Have they realized the extent to which Quebec and Montreal could furnish an exceptional support to the management of this aspect of the program? Not only would difficulties in communications be avoided, but we could favour, through our culture, a greater possibility of technological transfers and exchanges of technical personnel. The exceptional concentration in Montreal of four bilingual universities where aerospace research and education programs exist represents a considerable asset, which

[Translation]

l'activité économique canadienne où le Québec fait bonne figure.

La recherche-développement dans l'industrie aérospatiale établie au Québec occupe 3,000 personnes à temps plein selon les relevés du Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec. Le CAMAQ prévoit également que plus de 2,000 postes scientifiques et techniques seront à pourvoir d'ici 1990. Pour combler leurs besoins en main-d'oeuvre hautement qualifiée, les entreprises aérospatiales établies au Québec comptent largement sur les universités québécoises, en particulier celles qui offrent des programmes de génie électrique et de génie mécanique. Elles entretiennent avec les universités des liens privilégiés qui ont permis la mise en place de programmes de formation spécialisée dans le domaine aérospatial. En contrepartie, l'apport de la main-d'oeuvre étrangère a fortement diminué depuis 1979 pour tomber, en 1986, à moins de 10 postes permanents. Nous avons donc au Québec des capacités exceptionnelles, au niveau tant scientifique que technique. Il faut que le plan spatial canadien en tienne compte.

Dans le document préparé par le ministère d'État aux Sciences et à la Technologie et intitulé *Le programme spatial canadien*: Nouvelles initiatives, on dit, dès le début, que le premier objectif du programme spatial est de «tirer parti des capacités de longue date du Canada en matière d'ingénierie et d'application spatiales».

Entre ce bel objectif théorique et son application concrète, il y a de plus en plus un fossé creusé par l'*establishment* administratif des ministères impliqués dans la gestion du programme.

Sait-on, dans cette tour d'ivoire d'Ottawa, que le Québec est le leader canadien en matière d'ingénierie et que c'est le berceau de l'expérience canadienne dans le secteur aérospatial? Connait-on vraiment cette société distincte tellement sous-représentée dans les hautes fonctions des ministères fédéraux qu'on hésite tout naturellement à lui confier la participation à des programmes nationaux de haute visibilité? Et quand on le fait, il faut encore qu'on passe par des instances ontariennes. Par ailleurs, l'*establishment* de l'Ontario et d'Ottawa, associé au programme spatial canadien s'est toujours senti bien à l'aise dans ses relations presque exclusives avec la NASA américaine.

Maintenant qu'on parle d'une coopération accrue avec l'Europe, avec l'Agence spatiale européenne et le programme français d'avion spatial Hermès, comment entrevoit-on le choc entre deux cultures différentes? A-t-on réalisé à quel point le Québec et Montréal pourraient fournir un apport exceptionnel à la gestion de ce volet du programme? Non seulement nous éviterions les difficultés de communications, mais nous favoriserions par notre culture une plus grande possibilité de transfert de technologie et d'échange de techniciens. La concentration exceptionnelle à Montréal de quatre universités bilingues, où existent des programmes de recherche et de formation dans le domaine aérospatial, représente un atout

[Texte]

should be capitalized upon and emphasized in negotiations with European authorities.

We urge that all of the components of the Canadian space program relating to exchanges with France and Europe be awarded to firms and research centres located in Quebec, and in Montreal more particularly, because we rightly maintain that we are the best place to carry out this aspect of the program.

We further recommend that a very detailed distribution of the awarding of contracts for various aspects of the space program should be made accessible, so that verification can be made without any hindrances to the appropriate distribution of an adequate proportion of the contracts to our firms.

• 1625

With half of the Canadian jobs related to space activity, Montreal has the right to demand a more just recognition of its expertise and its excellence in a sphere of activity where it was almost an exclusive pioneer over the last 25 years. Why has the federal government not established an objective to allocate more than 50% of the contracts and credits because of the critical mass of expertise we possess? Already we find it unreasonable that the ceiling be set at 35%. Should we continue to be satisfied with crumbs—that is, plus or minus 10% of the cake, as is predicted by many experts in the light of current trends and the surprising statistics recently presented?

We will not this time accept political promises. We seek concrete guarantees and irrefutable proof of the true orientation of the government with respect to policies for the granting of contracts and the distribution of programs.

M. Lacharité: Permettez-moi, madame la présidente, madame et messieurs, d'ajouter quelques mots plus spécifiquement sur l'Agence spatiale canadienne qui constitue la pierre angulaire du développement du Programme spatial canadien.

La position montréalaise dans ce dossier a été plus qu'abondamment véhiculée et documentée. Nous vous invitons à consulter et à analyser les documents déjà produits que nous avons déposés ici pour les membres du Comité. Qu'il nous suffise ici d'en rappeler seulement quelques éléments.

La présence de l'Agence spatiale à Montréal est un élément essentiel à la consolidation du rôle de Montréal comme capitale canadienne de l'aérospatiale. De plus, cette implantation est l'outil indispensable pour arrêter l'hémorragie artificielle qui draine vers Ottawa les centres de recherches et les cerveaux de nos entreprises aérospatiales manufacturières.

Ce n'est ni la taille de l'Agence ni son budget qui incitent les montréalais à réclamer avec autant d'ardeur cette mini-structure administrative. C'est beaucoup plus le

[Traduction]

considérable qu'il faut valoriser et mettre en relief dans des négociations avec les intervenants européens.

Nous exigeons que l'ensemble des composantes du programme spatial canadien reliées aux échanges avec la France et l'Europe soient confiées à des entreprises et à des centres de recherche installés au Québec, et à Montréal en particulier, parce que nous prétendons à juste titre être les mieux placés pour mener à bien ce volet du programme.

En outre, nous recommandons qu'une ventilation très détaillée des contrats accordés pour les divers volets du programme spatial soit rendue accessible afin qu'on puisse vérifier sans aucune entrave l'attribution d'une proportion adéquate des contrats à nos entreprises.

Avec la moitié des emplois canadiens reliés à l'activité spatiale, Montréal est en droit d'exiger une plus juste reconnaissance de son expertise et de son excellence dans une sphère d'activité où elle a fait figure de pionnière presque exclusive depuis 25 ans. Pourquoi le fédéral ne s'est-il pas donné comme objectif de nous attribuer plus de 50 p. 100 des contrats et crédits en vertu de cette masse critique et de l'expertise dont nous disposons? Déjà, nous trouvons déraisonnable d'avoir été plafonnés à 35 p. 100. Faudrait-il en plus, encore une fois, nous contenter des miettes, c'est-à-dire 10 p. 100, plus ou moins, du gâteau, comme nous le prédisent plusieurs experts à la lumière des tendances actuelles et des statistiques surprenantes récemment divulguées?

Nous n'accepterons pas cette fois encore des promesses politiques. Nous exigeons des garanties concrètes et des preuves irréfutables de la véritable orientation du gouvernement à l'égard des politiques d'octroi des contrats et de répartition des programmes.

Mr. Lacharité: Allow me, Madam Chairman, lady and gentlemen, to add a few words more specifically on the Canadian Space Agency, which is the cornerstone for the development of the Canadian space program.

Montreal's position on this issue has been very amply expressed and documented. We invite you to consult and analyze the documents already produced that we have tabled here for the members of the committee. Let us just go over a few items now.

The presence of the Canadian Space Agency in Montreal is an essential element in consolidating that city's role as Canada's aerospace capital. Furthermore, it is essential in order to stop the artificial haemorrhage that is drawing research centres and the brain power of our manufacturing aerospace companies to Ottawa.

Montrealers are seeking this agency so earnestly neither for its size nor for its budget, which are small, but rather for its international role and its structural potential for

[Text]

rôle international de l'agence et son potentiel structurant au niveau de l'industrie canadienne qui en constituent les atouts majeurs. Par ailleurs, ce sont nos emplois de demain qui sont en jeu. Nous jugeons essentiel de nous en préoccuper activement dès maintenant.

L'industrie spatiale canadienne emploie actuellement 3,000 personnes. Et selon certaines évaluations, près de la moitié de ces employés sont localisés à Montréal. Il s'agit là des emplois d'aujourd'hui. Si on fait le raisonnement que l'industrie spatiale n'en est qu'à ses débuts, on peut affirmer que de nombreux autres emplois seront créés dans l'avenir dans ce secteur. Les communiqués du gouvernement fédéral sur le programme spatial canadien avancent le chiffre de 100,000 personnes-années en termes de création d'emplois d'ici l'an 2,000, emplois qui seront générés par ce programme. Vu d'un angle différent, il s'agit par là de la création et du maintien d'environ 7,000 emplois pour les 14 prochaines années.

L'industrie spatiale canadienne verrait donc passer son effectif du simple au triple d'ici l'an 2,000. C'est-à-dire de 3,000 à environ 10,000 emplois. Point n'est besoin d'élaborer davantage pour démontrer que l'industrie spatiale canadienne devrait connaître une croissance vigoureuse au cours des prochaines années. La question posée est de savoir quelle sera la place de Montréal dans cette croissance.

Selon certaines estimations, si rien n'est fait pour contrer la dispersion artificielle actuelle, la place de Montréal dans ce développement pourrait ne représenter que 10 p.100 du total canadien. D'où l'importance de l'implantation à Montréal de l'Agence spatiale. Nous n'insisterons jamais assez.

En effet, la localisation de l'Agence spatiale à Montréal permettrait non seulement de consolider cette industrie, elle aiderait sûrement la région de Montréal à entrer de plain-pied dans l'industrie du XXI^e siècle. Il s'agit ici de se rappeler les effets importants que le développement des technologies spatiales ont engendré sur des secteurs connexes. Qu'on pense par exemple à la micro-électronique et à toutes les applications technologiques courantes issues des programmes de la NASA. Peut-on se permettre de ne pas participer au développement qu'apportera la technologie spatiale dans le futur?

C'est pour toutes ces raisons que nous recherchons l'effet structurant de l'Agence spatiale dont le rôle de coordonnateur de la recherche spatiale aiderait Montréal à participer au développement de la technologie du futur.

Depuis neuf mois que le projet d'Agence spatiale a fait l'objet d'une annonce dans le discours du Trône, les critères de sélection du site de cette Agence n'ont jamais été dévoilés. Si ces critères existent, nous affirmons que Montréal se pose logiquement, naturellement, économiquement, technologiquement et historiquement comme le seul choix possible pour l'avenir de l'industrie spatiale canadienne.

[Translation]

the Canadian industry, which are its major assets. Furthermore, it is tomorrow's jobs which are at stake. We consider it essential to be actively concerned about them today.

The Canadian Space Industry currently employs 3,000 people. According to some estimates, almost half of these employees are in the Montreal area. These are today's jobs. Since the space industry is only in its infancy, many other jobs will be created in this sector in future. Federal government communiqués on the Canadian space program mention 100,000 person-years of employment being created by the year 2000 through this program. That means on average 7,000 new jobs a year over the next 14 years.

The work force of the Canadian space industry would thus triple by the year 2000, from 3,000 to around 10,000 jobs. No further elaboration is needed to demonstrate that the Canadian space industry should experience vigorous growth over the next several years. The question to be asked is what part Montreal will play in this growth.

According to some estimates, if nothing is done to counter the current artificial dispersion, Montreal's share in this development could be only 10% of the Canadian total. Thus the importance of setting up the space agency in Montreal, which we cannot overemphasize.

In fact, locating the space agency in Montreal would not only consolidate this industry, but it would surely help the Montreal area enter fully into the industry of the 21st century. Look at the major impact the development of space technology has had on related sectors. Take for example microelectronics and all the technological spin-offs from NASA programs. Can we afford not to participate in the future development of space technology?

For all these reasons, we seek the space agency for its structuring effect and co-ordinating role in space research, which will help Montreal participate in developing the technology of the future.

It is nine months since the proposed space agency was announced in the Speech from the Throne, but the selection criteria for the location of the agency have never been revealed. If these criteria exist, we affirm that Montreal is logically, naturally, economically, technologically and historically the only possible choice for the future of the Canadian space industry.

[Texte]

[Traduction]

• 1630

Je vous remercie, madame, messieurs.

La vice-présidente: Messieurs, je vous remercie pour le mémoire que vous nous avez présenté et pour le moins, je peux dire que vous ne mâchez pas vos mots. En tant que députés du Québec, je peux vous affirmer que dès notre retour à Ottawa, on fera tout en notre possible, mon collègue Guy Ricard et moi, afin d'inviter la ministre d'Approvisionnement et Services à venir nous voir, parce qu'il y a une série de tableaux qui m'ont été fournis, tableaux qui ne nous semblent pas tout à fait clairs.

Je tiens à vous faire remarquer, par contre, lorsque vous parlez de l'achat des CF-18 et qu'il y avait des promesses de faites, que c'était sous l'ancien gouvernement tout cela; et nous, quand même, nous avons accordé au Québec l'entretien des CF-18, ce qui nous a valu des petites chicanes à la grandeur du pays.

Concernant le domaine de la recherche en science et technologie, de grands pas ont été faits et actuellement, quand même, notre gouvernement essaie de travailler beaucoup en accord avec les différentes provinces.

Nous aussi, en tant que députés du Québec, sommes très concernés quant au choix de l'emplacement de la future Agence spatiale. Mais ce n'est pas dans notre mandat de vous mentionner aujourd'hui quel sera le lieu ou l'endroit, etc. Mais par contre on a à tenir compte des recommandations que vous nous faites.

Je vais passer maintenant la parole à mon collègue, M. Ricard, de la région de Montréal.

M. Ricard: Merci, madame la présidente. D'abord j'aimerais vous souhaiter la bienvenue à tous les deux ici. M. Pepper, est-ce que c'est vous qui remplacez M^{me} Vennat à la présidence du Bureau de commerce de Montréal?

M. Saville: C'est moi qui remplace M. Pepper. Je suis Kevin Saville.

M. Ricard: Oh, excusez-moi!

M. Saville: Je suis le remplaçant.

M. Ricard: Et M. Pepper est le nouveau président, si je ne me trompe?

M. Saville: M. Pepper est le nouveau président.

M. Ricard: Est-ce que M^{me} Vennat est encore avec le *Board of Trade*?

M. Saville: Elle est présidente du Conseil.

M. Ricard: Merci.

J'ai regardé votre document et je l'ai lu en même temps que vous, évidemment, puisqu'on vient de le recevoir. Il n'est pas tellement différent des mémoires des autres intervenants, la CUM ou les gens directement impliqués à Montréal, en ce sens, que lorsqu'on parle de développement technologique, lorsqu'on parle d'agence spatiale etc., vous dites la même chose. Sauf que je trouve que vous êtes un peu plus arrogants que les autres.

Thank you, Madam and gentlemen.

The Vice-Chairman: Thank you for the brief you have just presented and I would like to say that at the very least you do not pussyfoot around. As members from Quebec, I can assure you that as soon as we are back in Ottawa, we will do everything we can, my colleague Guy Ricard and myself, to invite the Minister of Supply and Services to come and see us because there is a whole series of pictures that have been drawn for us and that do not seem quite clear.

On the other hand, I would like to point out regarding your reference to the purchase of the CF-18s and the promises that were made then, that all that was done under the preceding government; after all, we did give Quebec the maintenance contract for the CF-18s which led to some unpleasantness all across the country.

As for the area of research in science and technology, great steps have been made to date and our government is trying to work hand in hand with all the provinces.

As members from Quebec, we are also very concerned about the choice of the site for the future space agency. But the terms of reference that we have here today do not include our mentioning the site or things like that. On the other hand, we do have to take into account whatever recommendations you make.

I will now give the floor to my colleague Mr. Ricard from the Montreal area.

Mr. Ricard: Thank you, Madam Chairman. First of all I would like to welcome you both here. Mr. Pepper, are you replacing Mrs. Vennat as president of the Montreal Board of Trade?

Mr. Saville: I am replacing Mr. Pepper. I am Kevin Saville.

Mr. Ricard: Oh, so sorry!

Mr. Saville: I am the replacement.

Mr. Ricard: And Mr. Pepper is the new president or am I wrong?

Mr. Saville: Mr. Pepper is the new president.

Mr. Ricard: Is Mrs. Vennat still with the Board of Trade?

Mr. Saville: She is chairwoman of the board.

Mr. Ricard: Thank you.

I have looked at your document and I read it along with you, of course, as we have just received it. It is not so different from the briefs of the others who have come before us such as the MUC or the people directly involved in Montreal in the sense that when you talk about technological development, the space agency and so forth, you are all saying the same thing. Except that I find that you are a little bit more arrogant than the others.

[Text]

Évidemment, depuis quelques années, la Chambre de commerce de Montréal et le Bureau de commerce de Montréal font des pressions sur les gouvernements, aux deux niveaux d'ailleurs, pour que Montréal obtienne une part plus intense du gâteau fédéral et provincial. Sauf que tous les péchés de Rome ne sont pas de la faute des élus, non plus, et je fais allusion à ce que vous dites quand vous prétendez «payer 75 députés pour aller à Ottawa défendre vos intérêts». Je ne suis pas convaincu qu'on ne le fait pas. Vous semblez l'être, vous autres. Vous semblez nous lancer la pierre et vous l'avez fait aussi avec l'ancien gouvernement. Vous semblez être portés à accuser ces gens-là. Mais on ne peut pas toujours avoir des résultats concrets aussi rapidement qu'on le voudrait.

M^{me} la présidente a fait allusion tantôt aux CF-18. Nous avons réussi à obtenir, nous les députés du Québec, et là je parle de tous les partis—je ne parle pas seulement de notre parti, parce que les libéraux aussi voulaient l'avoir, ce CF-18 à Montréal—, on a réussi, dis-je, à avoir le contrat d'entretien! Alors, quand vous parlez de 75 députés, vous parlez de toute la «gang». Et ça, j'aimerais que ce soit bien dit, parce que parfois on parle à tort et à travers et c'est vous qui vous faites du capital politique, mais nous, nous en subissons les conséquences. Ce n'est pas juste et ce n'est pas honnête.

J'aimerais, pour les comptes rendus, qu'on rétablisse les faits et que l'on dise que l'on travaille tous pour nos concitoyens. Même si on ne réussit pas toujours à leur donner satisfaction assez rapidement.

Je suis en principe d'accord avec les recommandations que vous faites au n° 3, et ainsi de suite, avec l'Agence spatiale... Mais à l'article 2 lorsque vous dites que les contrats sont octroyés aux amis du pouvoir, eh bien vous allez m'expliquer cela bien calmement et bien tranquillement, parce que les gens qui nous côtoient et sont censés être les amis des conservateurs nous disent la même chose. Les contrats sont octroyés aux amis de l'ancien gouvernement! Je pense que vous avez affirmé quelque chose un peu gratuitement, et j'aimerais vous voir replacer cela dans son contexte. Le gouvernement procède par attribution de contrats plus souvent qu'autrement, et ce par le truchement d'appels d'offres. Alors, lorsque les contrats sont attribués à des amis du pouvoir, il y a peut-être des nuances à faire, et j'aimerais qu'on nous donne des preuves sur ce point. Ce sont des affirmations qui sont très graves et je pense que dans le contexte où l'on vit aujourd'hui, il n'est pas nécessaire de sortir de ces choses-là pour être capable d'arriver à ses fins.

• 1635

Nous voulons aujourd'hui vous entendre sur les politiques spatiales: Qu'est-ce que vous voulez que l'on mette là-dedans? Comment voulez-vous qu'on les fasse? Comment devrait-on les véhiculer, et comment devrait-on répartir tout ça?

Il y a eu des affirmations qui ont été faites sur la répartition: à savoir que le Québec, l'Ontario recevraient

[Translation]

Of course, for some years now, the *Chambre de commerce de Montréal* and the Board of Trade have been putting pressure on both levels of government to get a bigger share of the federal and provincial pies for Montreal. Except that you cannot lay the blame for all the sins of Rome on your elected officials either and I am simply alluding to what you were saying about "paying 75 MPs to go defend our interests in Ottawa". I am not convinced that we are not doing that. However, you seem to be. You seem to be casting stones at us just as you were casting stones at the previous government. You seem to have a tendency to blame those people. But we cannot always get concrete results as rapidly as we would like.

The chairman said something about the CF-18s before. We, the MPs from Quebec, and I am talking about MPs from all parties here, not just from our party because the Liberals wanted to get that CF-18 contract in Montreal too, but we managed to get the maintenance contract! So when you talk about 75 MPs, you are talking about the whole "gang". And I would like to point that out very firmly because some people do tend to shoot from the lip and you are the ones who garner the political kudos, but we are the ones who have to deal with the consequences. It is not fair and it is not honest.

I would like to set the facts straight for the record and say that we are all working for our fellow citizens. Even if we do not always manage to give them satisfaction quickly enough.

In principle, I agree with your recommendations in number 3, and so forth, with the space agency... but in number 2, when you say that the contracts are granted to the friends of the party in power, I would simply like you to explain that to me very quietly and very calmly because the people we deal with and who are supposed to be the friends of the Conservatives say the same thing. The contracts are granted to the friends of the previous government! I think that you have just made an unfounded comment and I would like to see you put that back into its proper context. More often than not, the government grants contracts only after calling for tenders. So when you say the contracts are granted to the friends of the powers that be, perhaps this should be said in a more moderate tone of voice and I would like to get proof on that. These statements are very serious and I think that in today's context, you do not have to dig that cat out of the bag to get the results you want.

Today, we want your views on space policies: What do you want us to put into that? How do you want us to do things? How should we deliver and share all that out?

Certain statements have been made concerning this sharing out: Quebec and Ontario would get 30% of the

[Texte]

30 p. 100 du programme spatial, les Maritimes 10 p. 100, les provinces de l'Ouest 10 p. 100 et la Colombie-Britannique 10 p. 100.

J'aimerais voir si vous, de la région de Montréal, lorsqu'on dit que le tiers ou à peu près des retombées du programme spatial viendrait dans la région de Montréal, ou dans la province de Québec—il faut quasiment dire que c'est la région de Montréal—vous êtes d'accord avec ça? Est-ce que vous avez d'autres idées? Est-ce que vous pensez que l'on devrait mieux répartir ces retombées? J'aimerais avoir un commentaire là-dessus.

M. Lacharité: Madame la présidente, d'abord en ce qui concerne la question d'attribution des contrats des F-18, je ne crois pas que notre message vise un gouvernement plutôt qu'un autre. Ce qu'on essaie de mettre en lumière ici, c'est l'évolution de ce dossier au cours des années antérieures.

Je ne suis pas d'accord avec le député Ricard qui trouve dans notre ton de l'arrogance. Je suis d'accord avec vous, madame la présidente, quand vous dites que nous ne mâchons pas nos mots. Je pense qu'on est ici pour dire ce qu'on pense en toute objectivité et notre dossier est suffisamment fouillé, il a fait l'objet de quelques éditoriaux sérieux, et jusqu'à ce que le gouvernement nous démontre quelles sont les justifications, nous démontrons clairement quels sont les critères qui président à la mise en place de l'Agence spatiale, je pense qu'il ne faudra pas traiter notre ton d'arrogance mais plutôt d'inquisiteur. Et je crois que c'est de bonne guerre, monsieur le député.

On essaie de faire valoir à travers nos propos le «glissement évident»; et nos sources de renseignements ne sont pas uniques. Nous avons cité l'Association des directeurs de recherches industrielles au Québec; nous avons cité une entreprise de recherche qui s'appelle ECO Research et plus récemment, avant-hier, vous avez eu d'autres sources d'information qui nous ont été présentées par un journaliste du quotidien *Le Devoir*. Alors, je pense que le glissement qu'on fait valoir est évident. Il est là. On veut tout simplement sensibiliser les élus, nos 75 élus et les autres qui représentent les autres régions canadiennes, que l'avenir de l'industrie aérospatiale canadienne, et non seulement montréalaise mais canadienne, est sérieusement mis en danger si, sous le prétexte de la répartition juste et équitable sur le plan économique canadien, on saupoudre ici et là les contrats dans le domaine de l'aérospatial et de l'aéronautique qui sont des domaines de concentration, de haute technologie, où il est clairement démontré que la seule façon d'arriver à prétendre concurrencer les autres nations productrices de cette technologie, c'est d'avoir des masses critiques solides. Et c'est ça qu'on défend et je pense que nos chiffres le prouvent.

Quant à votre allusion, je ne lis pas la même chose, monsieur Ricard. Vous dites qu'on accuse le gouvernement d'accorder les contrats aux amis du pouvoir. Il ne s'agit pas du tout de cela. On parle de contrats alloués sans appels d'offres, sur invitation unique et par les fonctionnaires. Je peux vous citer un exemple

[Traduction]

space program, the Maritimes 10%, the western provinces 10% and B.C. 10%.

I would like to know if you, from the Montreal area, when we say that approximately one third of the space program's economic fallout would be benefitting the Montreal area or the Province of Quebec, in short, the Montreal region, do you agree with that? Do you have other ideas on the subject? Do you think there is a better way of sharing these benefits out? I would like to have your comments on that.

Mr. Lacharité: Madam Chairman, first of all, concerning the F-18 contracts, I do not think that our message concerns one governing party rather than the other. What we are trying to make clear here is the evolution of that whole question during previous years.

I do not agree with Mr. Ricard when he finds we are being arrogant. I agree with you, Madam Chairman, when you say we are not pussyfooting around. I think that we are here to say what we think in all objectivity; we have studied our case very well. It has been the object of several serious editorials and until the government can show us some justification or can show us clearly what criteria are being used in the setting up of this space agency, I think that we should not be called arrogant but inquisitive. And I think that is quite fair, with respect for your position as MP, sir.

We are simply trying to document the "clear bias"; and we have many sources. We have quoted the Association des directeurs de recherches industrielles au Québec; we have quoted a firm called ECO Research and, more recently, the day before yesterday, even more information was forthcoming from a newspaperman from the Montreal daily *Le Devoir*. So I think that the bias that we are trying to point out is clear. It exists. We simply wanted to make our elected representatives aware of the fact, those 75 people we have elected as well as the others representing other Canadian regions, that the future of the Canadian aerospace industry, not only Montreal's industry, but the Canadian industry, is in serious jeopardy if, under the pretext of fair and equitable distribution for the Canadian economy, contracts are being sprinkled here and there in the area of aerospace and aeronautics which are areas of concentration and high technology where it has been clearly demonstrated that the only way to even think of competing with the other nations producing this technology is to have what are called solid critical masses. That is what we are defending and I think that our figures prove it.

As for your allusions, I am not reading the same thing, Mr. Ricard. You say that we are accusing the government of handing out contracts to the friends of the powers that be. It is not that at all. We are talking about contracts granted without calling for tenders, and by civil servants. I can give you a very recent example to support this: The

[Text]

très récent à l'appui de ceci: Le ministère de l'Environnement du gouvernement fédéral doit octroyer bientôt un contrat important sur le contrôle de la qualité concernant les pluies acides. On sort de l'aérospatial et de l'aéronautique, ici! Or, malgré le fait que le Québec soit la province la plus touchée par les pluies acides et que sur 10 stations d'échantillonnage à travers le Canada, 5 sont situées au Québec, aucune compagnie québécoise n'a été invitée à soumissionner pour ce contrat. Et, en fait, toutes les compagnies invitées sont de l'Ontario.

• 1640

Ce ne sont pas les politiciens qu'on accuse. Il y a une situation de fait qui est là. On vous sensibilise à cela.

M. Ricard: C'est ce que je voulais avoir comme précision.

M. Lacharité: Et, nous ne faisons nullement allusion aux amis du pouvoir, monsieur Ricard.

M. Ricard: C'est effectivement pour cela que je vous ai posé la question.

M. Lacharité: Donc, on veut mettre en lumière le pouvoir des fonctionnaires parallèlement à celui des élus.

M. Ricard: Je dois vous faire remarquer, monsieur, que notre Comité fonctionne de façon non partisane. Nous avons des représentants des trois partis politiques canadiens et personne ne fait allusion à aucun parti politique dans toutes nos discussions. Vous avez certes remarqué que personne n'a fait allusion au parti qu'il représentait. Nous considérons tous que ce Comité est un comité tellement important pour l'évolution et pour le futur du Canada que nous ne devons pas mettre de barrières politiques.

Donc, lorsque les témoins font allusion à un parti quelconque, je pense que nous sommes en droit de demander des précisions de façon à ce que, comme on dit en anglais, cette *political stripe* n'apparaisse pas. Et je pense que si on procède de cette façon, on va être sur la même longueur d'onde.

Maintenant, j'aimerais que vous répondiez à ma question sur la répartition du 30 p. 100. Est-ce que vous êtes d'accord avec cela?

M. Lacharité: Je pense qu'en ce qui concerne cette industrie de l'aérospatiale—M. Saville l'a mentionné tantôt—it s'agit d'une répartition qui nous apparaît arbitraire. Quand on parle de développer une masse critique, quand on a 50 p. 100 de l'industrie dans la région de Montréal, pour nous, ce 30 p. 100 nous apparaît justement une orientation vers une politique de saupoudrage et, dans ce domaine, c'est extrêmement dangereux pour l'avenir de l'industrie spatiale canadienne. On ne pourra pas concurrencer en émiettant comme ça les contrats pour faire de la distribution équitable. On ne pourra pas concurrencer les autres nations productrices.

M. Ricard: Donc vous êtes d'accord pour dire qu'il faut mieux faire la distribution par rapport à la concentration

[Translation]

federal government's environment Department is supposed to be handing out an important contract very soon concerning quality control for acid rain. We are no longer dealing with aerospace and aeronautics then. However, although Quebec is the province most affected by acid rain and although five of the sampling stations in Canada are located in Quebec, no Quebec company has been invited to bid for that contract. Furthermore, all the companies which were approached are from Ontario.

We are not accusing politicians. Those are the facts and we want you to be aware of them.

Mr. Ricard: This is the clarification I wanted.

Mr. Lacharité: Mr. Ricard, we are in no way referring to people close to power.

Mr. Ricard: This is in fact why I asked the question.

Mr. Lacharité: We want to underline the fact that public servants have a parallel power to that of elected representatives.

Mr. Ricard: I must point out to you, sir, that our committee is non partisan. We have representatives from the three Canadian political parties and nobody ever brings party politics into our discussions. Surely you have noticed that nobody has mentioned his own political party. We think that the committee is so important for the future development of Canada that we cannot allow ourselves to put up political barriers.

When our witnesses refer to one party or the other, I think we are entitled to ask for clarification in order that our political stripe does not show. I think that if we go that way, we will all be on the same wavelength.

Now, I would like you to answer my question regarding the 30%. Are you in agreement with that?

Mr. Lacharité: Mr. Saville mentioned that a while ago. I think that it would seem to us that that division of the aerospace industry is arbitrary. When we are talking about developing a critical mass, when we know that 50% of the industry is concentrated in the Montreal area, that 30% share appears more like a balkanization of efforts and, in that respect, it is extremely dangerous for the future of the Canadian space industry. We will not be able to compete if we parcel out contracts in that way so that the distribution is equitable. We will not be able to compete with the other countries.

Mr. Ricard: So you would agree that we should arrange a better distribution taking into account the specialized

[Texte]

spécialisée et non pas essayer de donner un petit peu de tout à tout le monde.

M. Lacharité: Absolument.

M. Ricard: C'est ce que cela veut dire.

M. Lacharité: C'est ça qui est le fond de notre argumentation, monsieur Ricard.

M. Ricard: D'accord.

La vice-présidente: Monsieur Ricard, votre temps de parole est écoulé. Monsieur Daubney.

Mr. Daubney: In your joint brief, dated February 1987, on the Canadian space agency in Montreal, which I saw for the first time this afternoon, a document that I might say was much less polemical and argumentative than your brief today, and therefore I think more effective, you have definitions that I think are useful to put on the record today for the aeronautics industry versus the space industry. The aeronautics industry you defined as including those employed in the research, development, and production of goods and services for the aviation sector. "Space industry" included all activities related to the research, development, and production of goods and services for extra-atmospheric flight, space propulsion systems, and their components. About the aerospace industry, you say statistics often combine information on the two previous industries under this heading, since most of the firms operate in both.

You have used the expression in your brief today "aerospace industry", a combination of the two. You point out on page 4 of the English text that:

... we consider that the space industry cannot be disassociated from the aeronautical industry and that it is both futile and inappropriate to seek a sectoralization of this industry.

Do you realize the effect of your argument, the basis of your argument, is to equate Montreal essentially with Toronto? If you include aeronautics and aerospace, half is here. The other half, basically, if you include aeronautics, is in Toronto, with McDonnell Douglas, de Havilland, two very major employers of people in the aeronautical industry. Then for all the others—Spar Aerospace has significant employment in Toronto—all the other Toronto genuine space firms, and all the other Toronto aviation firms, we could substitute the word "Toronto" for "Montreal" in your brief, and you would have just made the case for them.

[Traduction]

concentration and not trying to give a little bit to everyone?

Mr. Lacharité: Absolutely.

Mr. Ricard: This is what this means.

Mr. Lacharité: This is the basis of our argumentation, Mr. Ricard.

Mr. Ricard: I understand.

The Vice-Chairman: Mr. Ricard, your time is up. Mr. Daubney.

M. Daubney: Dans le mémoire conjoint en date de février 1987 sur l'Agence spatiale canadienne à Montréal, dont j'ai pris connaissance pour la première fois cet après-midi, se trouve un document qui est beaucoup moins polémique et controversé que le mémoire que vous présentez aujourd'hui. Par conséquent, je pense qu'il va plus directement au but car il contient des définitions que je trouve utile de répéter aujourd'hui et qui opposent le secteur de l'aéronautique au secteur de l'aérospatiale. Vous définissez l'industrie de l'aéronautique comme englobant tous les gens qui sont employés à des activités de recherche, de développement et de production de biens et services pour le secteur de l'aviation. Quant à l'industrie aérospatiale elle comprendrait toutes les activités connexes à la recherche, au développement et la production de biens et services pour les vols hors de l'espace, pour les systèmes de propulsion spatiaux et leurs composantes. Vous dites que les statistiques portant sur l'industrie aérospatiale combinent souvent des renseignements qui intéressent les deux industries étant donné que la plupart des entreprises oeuvrent dans les deux secteurs.

Vous avez, dans votre mémoire, utilisé l'expression «industrie aérospatiale», en mêlant les deux connotations. À la page 4 du texte anglais, vous dites:

... nous pensons que l'industrie aérospatiale ne peut pas être dissociée de l'industrie aéronautique et qu'il est à la fois futile et non indiqué de chercher la sectoralisation de cette industrie.

Vous rendez-vous compte que le résultat de votre argument, du fondement de votre argument, est d'assimiler Montréal à Toronto essentiellement? Si vous associez aéronautique et aérospatiale, vous avez la moitié de l'équation. L'autre moitié, l'aéronautique essentiellement, se trouve à Toronto, avec McDonnell Douglas, de Havilland, deux très gros employeurs dans l'industrie aéronautique. Spar Aerospace a beaucoup d'employés à Toronto. Alors, toutes les autres entreprises essentiellement aérospatiales de Toronto, et toutes les autres entreprises d'aviation de Toronto, pourraient être englobées en un seul mot «Toronto» que l'on substituerait au mot «Montréal» dans votre mémoire, et l'argumentation vaut pour Toronto.

• 1645

Frankly, I think you have to make a distinction. What this committee is concerned about and what the space agency is concerned about is the Canadian space program,

A la vérité, je pense qu'il faut faire une différence. Ce qui intéresse le Comité et l'Agence spatiale, c'est le Programme spatial canadien, et non pas le Programme

[Text]

not the aeronautical program. They make water-bombers at Canadair; they make Challenger jets. They now, thanks to the effective work of people like Mr. Ricard and Madam Duplessis, will be repairing fighter aircraft there. But they do not do anything in space. I think you have to address that question. I think you have failed to do so and you have made an argument, to repeat, that could be just as easily made for the region of Toronto.

Mr. Saville: To respond to the member quite briefly, we will simply reiterate what we have said already. First, I would like to bring to his attention that our research demonstrates that if we look at the aerospace industry, 40% is located in Montreal, 20% is located in Ottawa, 20% is located in Toronto. Second, we have stated in the brief the member was referring to—we stated it again today—that as far as we are concerned the aerospace industry is a whole, *un tout*, and that it consists of the aeronautics industry, the electronics industry, and the telecommunications industry, and that in order to have a productive space program that definitely has to be a major consideration of the committee.

Mr. Daubney: On page 1 you ask why Quebecers must constantly demand a fair distribution of research contracts and purchases on the part of the federal government. You know that the policy of the government in the space program is that 35% of these contracts would go to the province of Quebec, 35% to Ontario, 20% to the west, and 10% to Atlantic Canada.

Is Montreal not happy to be an equal partner with the rest of the country in the future of space research and industry in this country, or do you really feel that you have to have more than your fair share? It seems to me that is what you are saying in this brief, because I do not think you can equate the 50% minimum you seem to be looking for here with the true, by any objective definition, state of your industry in Montreal.

Mr. Lacharité: Despite the fact that we think we have answered that question to Mr. Ricard, I will let Kevin Saville elaborate on this matter.

Mr. Saville: First, we are not satisfied with 35%, and the reason for that is that we think it is quite an arbitrary number. It has nothing to do with the development of the industry as a viable industry in Canada, and we have stated that we feel that the reasons for that decision are outside the context of what would create an economic and viable industry. That is the first point.

Therefore, when we talk about fair share, of course we are very happy to participate in a Canadian program, and as Canadians we want to ensure that this program is viable, that it is effective, and that it develops itself properly. Our argument is that in order to do that it must be placed in an area where there is the critical mass to support the development of that industry, and our argument is that logically and economically that location would be in Montreal.

[Translation]

aéronautique. Canadair fabrique des bombardiers d'eau et des avions Challenger. Grâce au travail efficace de gens comme M. Ricard et M^{me} Duplessis, Canadair va désormais réparer les avions de chasse. Canadair ne fait rien dans l'espace et je pense que c'est là-dessus qu'il faut se pencher. Vous ne l'avez pas fait et vous avez présenté un argument, je le répète, qui serait tout aussi valable pour la région de Toronto.

M. Saville: Brièvement, nous allons tout simplement répéter ce que nous avons déjà dit. Tout d'abord, notre recherche démontre que si on s'en tient à l'industrie aérospatiale, 40 p. 100 se trouve à Montréal, 20 p. 100 à Ottawa et 20 p. 100 à Toronto. Deuxièmement, dans le mémoire que le député a cité, et nous l'avons répété aujourd'hui, nous disons bien que nous nous intéressons à l'ensemble de l'industrie aérospatiale, que c'est un tout, englobant le secteur de l'aéronautique, le secteur de l'électronique, le secteur des télécommunications et qu'afin de mettre sur pied un programme spatial valable, il faut que le Comité tienne largement compte de cela.

M. Daubney: A la page 1, vous demandez pourquoi les Québécois doivent constamment réclamer une juste répartition des contrats de recherche et des achats auprès du gouvernement fédéral. Vous savez que la politique du gouvernement dans le programme spatial est de réserver 35 p. 100 de ces contrats à la province de Québec, 35 p. 100 à l'Ontario, et 20 p. 100 à l'Ouest, alors que l'Atlantique reçoit 10 p. 100.

La ville de Montréal n'est-elle pas contente d'être sur un pied d'égalité avec le reste du pays dans la formulation de l'avenir de l'industrie de la recherche spatiale au Canada? Pensez-vous vraiment qu'il vous faut recevoir plus que votre quote-part? Il semble que ce soit le message contenu dans votre mémoire car je ne pense pas que l'on puisse accepter les 50 p. 100 que vous réclamez car cela ne correspond pas à la définition objective de la situation véritable de votre secteur à Montréal.

M. Lacharité: Bien que nous pensons avoir répondu à cette question, en réponse à M. Ricard, je vais laisser Kevin Saville développer davantage.

M. Saville: Tout d'abord, 35 p. 100 ne nous satisfont pas car nous pensons que c'est un chiffre tout à fait arbitraire. Cela n'a rien à voir avec le développement du secteur pour qu'il soit désormais viable au Canada et nous pensons que les raisons qui sous-tendent cette décision ne tiennent pas compte du contexte qui permettrait de créer un secteur rentable et viable. C'est la première chose.

Par conséquent, quand on parle de quote-part, bien entendu nous sommes très contents de participer au programme canadien et en tant que Canadiens, nous voulons nous assurer que ce programme est viable, efficace, et qu'il prospère comme il se doit. Afin d'y parvenir, il faut que le programme soit concentré dans une région où il existe une masse critique pour appuyer l'expansion du secteur et nous disons que logiquement et du point de vue de la rentabilité, il faut que ce soit à Montréal.

[Texte]

Mr. Daubney: I put it to you again that the very same reasons could be made for Toronto. Not that I am advancing them for Toronto, but Toronto has a lot of universities too. They have in fact probably a more elaborate program of post-secondary space research education than your universities in Montreal. You can make the same arguments down the line.

It is a big country. There are 10 provinces. At the moment there is a space industry that is genuinely national in scope, with the exception of the Atlantic provinces, where there is virtually nothing. It seems to me that it would be a retrograde step to ignore that and to let those industries, in western Canada particularly, wither and to try to focus everything artificially here in Montreal.

• 1650

Mr. Saville: Again, we have a difference of opinion. We do not think it would be an artificial decision to locate the agency in Montreal. We hope we have made strong arguments to the contrary, that it is a logical decision, an economic decision, and an industrial decision.

Also, based on the whole issue of perhaps looking at Canada and the sharing of our resources, we make the point in our brief that the Canadian automobile industry is certainly to the largest extent located in Ontario. We feel that has been a decision based on the same arguments we are presenting. You have created... the automobile industry in Ontario continues to grow and to thrive because the critical mass is there. We feel in an area where we perhaps have demonstrated some leadership, and we certainly have developed our industries, the same policy should apply.

La vice-présidente: Monsieur Halliday.

Mr. Halliday: Madam Chairman, I want to welcome our witnesses; but I am not sure when my chamber of commerce reads this brief they are going to be very happy about their sister chamber of commerce in Montreal.

I am sure Mr. Daubney wanted to refute this parallel argument about the automobile business. In no way has the federal government intervened to direct automobile plants to Ontario to the extent they have lots of other industries.

When I listened to this brief, my reaction was almost the same as Mr. Daubney's. I said to myself, this sounds to me like my industrialists in southwestern Ontario talking to me. If you interchange "Quebeckers" and "Quebec" for "Ontarians" and "Ontario", that is the kind of brief I would have got my from industrialists. And when our witnesses attack my two colleagues from Quebec, and attack my government, I am appalled, because my industrialists come to me and say look here, why is your government giving so much to the business people and

[Traduction]

M. Daubney: Je vous répète qu'on pourra très bien faire valoir la même chose dans le cas de Toronto. Je ne me fais pas ici le défenseur de Toronto, mais il existe là-bas également beaucoup d'universités. Il y a probablement là-bas un programme encore plus développé d'enseignement de recherche spatiale postsecondaire que dans vos universités à Montréal. Les mêmes arguments pourraient tous être repris un à un.

Notre pays est vaste et nous avons dix provinces. Actuellement, la portée de notre secteur spatial est tout à fait nationale car seules les provinces de l'Atlantique, où il n'y a presque rien, n'y participent pas. Je pense que ce serait revenir en arrière que d'ignorer ce fait et de laisser les entreprises de l'ouest notamment s'étioler, tout cela pour mettre artificiellement l'accent sur Montréal.

M. Saville: Encore une fois, nous ne sommes pas d'accord. Nous ne pensons pas que ce serait une décision artificielle que de loger l'agence à Montréal. Nous pensons que nous avons présenté des arguments percutants qui prouvent le contraire, que ce serait donc une décision logique, rentable, industrielle.

Par ailleurs, pour reprendre toute la question de l'ensemble du Canada et du partage de nos ressources, nous rappelons dans notre mémoire que l'industrie de l'automobile se trouve essentiellement en Ontario. Nous pensons que la décision de procéder ainsi a été fondée sur le même genre d'arguments que ceux que nous offrons. Vous avez créé... L'industrie de l'automobile en Ontario continue de prendre de l'essor et de croître parce qu'il existe là-bas une masse critique. Nous pensons que dans un secteur où nous avons fait la preuve de notre leadership, et nous avons certainement donné de l'essor à nos entreprises, la même politique devrait s'appliquer.

The Vice-Chairman: Mr. Halliday.

M. Halliday: Madame la présidente, je voudrais souhaiter la bienvenue à nos témoins. Je ne suis pas sûr qu'à la lecture de ce mémoire, les représentants de ma Chambre de commerce soient très contents de leurs homologues montréalais.

Je suis sûr que M. Daubney aurait voulu réfuter le parallèle fait avec le secteur de l'automobile. Le gouvernement fédéral n'est absolument pas intervenu pour choisir l'endroit où seraient situées les usines de fabrication d'automobiles en Ontario, dans la même mesure qu'il l'a fait dans le cadre d'autres industries.

A l'écoute de la lecture du mémoire, j'ai eu à peu près la même réaction que M. Daubney. Je me suis dit que cela ressemblait aux industriels de la région du sud-ouest de l'Ontario qui parfois me parlent. On pourrait très bien changer les mots «Québécois» et «Québec» pour «Ontariens» et «Ontario». C'est tout à fait le genre de mémoire que je reçois des industriels. Quand les témoins ont attaqué mes deux collègues du Québec et mon gouvernement, j'ai été consterné car les industriels de ma région s'adressent à moi pour me demander pourquoi

[Text]

the industrialists of Quebec? I have to fight that off all the time. I had such a problem on one occasion that I had to bring one of my major industrialists down to Ottawa to talk to the Minister of Supply and Services to satisfy him that he was getting a fair deal. I can hardly believe this brief.

Madam Chairman, I am not here to ask more questions. And this question about awarding without tenders: that is one of the major complaints I get from my industrialists—that we are awarding too many contracts without tenders, and when they do tender, the lowest one does not always get it, the lowest one being one of mine in my riding. He did not get it. It eventually came to him by default.

So this brief is absolutely appalling to me. I look forward to seeing what kind of reaction I get from my Chamber of Commerce when they see what their sister is saying about our government in Ottawa.

There is nobody in the Parliament of Canada now who is a stronger lobbyist for the people of Quebec than the 59 members who happen to be colleagues of mine. I get in trouble back home because it is perceived, rightly or wrongly, that my colleagues from Quebec are more influential than I am. I have to justify that I am putting up a fight for my people, because they think my Quebec colleagues are outdoing me. I come here today and I find just the reverse being said. So I do not know which is true. But I want to assure the witnesses it is not as simple as they are making it out to be.

La vice-présidente: Est-ce que vous avez un commentaire à ajouter aux propos de M. Halliday?

M. Saville: Quelques commentaires, s'il vous plaît, madame la présidente.

First of all, I would like to respond to the comment. I think we tried to clarify what we were saying about the Members of Parliament from Quebec. If you read the brief carefully, we were responding to comments people have made to us that what you should do if you want to get your point across is hire a very strong lobbyist. We do not believe in hiring lobbyists. We have a great deal of confidence in our Members of Parliament. This is the reason why we come to Quebec City. This is the reason why we explain to our Members of Parliament what it is we want them to do. So in fact we know our Members of Parliament do represent our interests; and if we are here, it is only to make sure they know what our interests are and they go back to Ottawa and represent them for us. We will not hire a lobbyist, but we will allow our Members of Parliament to do their job.

• 1655

Secondly, the other point I wish to make is the similarity between what our brief could be and what other regions of the country might be saying. We are very happy to know there is a commonality of interest across the country. If people from your riding, sir, are complaining

[Translation]

notre gouvernement donne tant aux entreprises et aux industriels du Québec. Je dois constamment me défendre. Il est arrivé une fois où c'était si difficile que j'ai dû amener à Ottawa un des grands industriels pour qu'il puisse parler au ministre des Approvisionnements et Services et se rendre compte que son sort était équitable. Je n'en crois pas mes yeux à la lecture de ce mémoire.

Madame la présidente, je ne vais pas poser d'autres questions. Il y a par ailleurs ce point à propos de l'octroi de contrats sans appel d'offres: c'est une des principales plaintes que je reçois de la part des industriels de ma région, que nous octroyons trop de contrats sans appel d'offres et, quand il y en a, ce n'est pas toujours le moins offrant qui l'emporte, le moins offrant se trouvant dans ma circonscription. Or, dans un cas il ne l'a pas emporté mais plus tard, il l'a obtenu par défaut.

Je trouve ce mémoire tout à fait scandalisant. Je voudrais savoir quelle sera la réaction de ma Chambre de commerce quand elle apprendra ce que son homologue dit du gouvernement d'Ottawa.

Au Parlement du Canada, il n'y a pas de meilleur lobbyist pour défendre les intérêts des Québécois que les 59 députés qui sont mes collègues. Quand je rentre chez moi, j'ai des difficultés, car on a l'impression, à tort ou à raison, que mes collègues du Québec ont plus d'influence que moi. Je dois donc donner des explications sur ce que je fais à Ottawa, car mes électeurs pensent que mes collègues québécois font mieux que moi. Aujourd'hui, je constate qu'on dit l'inverse. Je ne sais pas ce qui est vrai. Je tiens toutefois à bien dire à nos témoins que les choses ne sont pas aussi simples qu'ils les décrivent.

The Vice-Chairman: Do you have any comments after Mr. Halliday's remarks?

Mr. Saville: Yes, please, Mrs. Chairman.

Tout d'abord, une réponse à ces remarques. Je pense que nous avons essayé de préciser ce que nous avons dit à propos des députés québécois. Si vous lisez bien le mémoire, nous répondions à ce que certaines personnes nous avaient dit, à savoir que si l'on veut se faire entendre, il faut avoir recours à un démarcheur aux reins solides. Nous ne croyons pas en cette méthode. Nous avons pleinement confiance dans les députés. Voilà pourquoi nous sommes venus à Québec. Voilà pourquoi nous expliquons aux députés ce que nous voulons qu'ils fassent. Nous savons que nos députés représentent nos intérêts. Si nous sommes venus, c'est pour nous assurer qu'ils savent bien quels sont nos intérêts et qu'ils rentreront à Ottawa pour les défendre. Nous n'allons pas embaucher de lobbyists et nous allons permettre à nos députés de faire leur travail.

Deuxièmement, je voudrais souligner la similarité possible entre notre mémoire et l'opinion publique ailleurs au pays. Nous sommes heureux de savoir qu'il existe une communauté nationale d'intérêts. Si vos électeurs ont les mêmes plaintes que nous, nous espérons

[Texte]

about the same things we are complaining about, we hope the government will be able to move quickly with all that pressure and perhaps deal with some of the issues we have raised.

Finally, in response to one final comment about government intervention, and we just want to reiterate it and make it very clear, our argument is that in order for the space agency to be viable and to be effective and to grow it requires a critical mass, it requires the necessary sister industries around it. We are saying that is Montreal—that is, located in Montreal—for the same reasoning being applied to Ontario. The reason the automobile industry grows in Ontario is because that is where the critical mass is. That is the fundamental basis of our presentation today.

La vice-présidente: Je dois dire que si nous sommes ici, aujourd'hui, c'est justement pour écouter ce que vous avez à nous dire et ensuite présenter nos recommandations au gouvernement. Encore une fois, merci pour l'excellent exposé que vous nous avez présenté.

M. Saville: Merci.

La vice-présidente: Notre prochain témoin est M. Serge Tremblay, directeur général du Centre d'adaptation de la main-d'œuvre aérospatiale au Québec.

The Chairman: Mr. Tremblay, please proceed whenever you are ready. I think you have been following our format and know how we proceed.

M. Serge Tremblay (directeur général, Centre d'adaptation de la main-d'œuvre aérospatiale au Québec): Merci, monsieur le président.

The Chairman: We have about a half an hour to share with you.

M. S. Tremblay: Merci. Monsieur le président, mesdames, messieurs.

C'est en juin 1978, à l'initiative des employeurs, (membres de l'Association des industries aérospatiales canadiennes AIAC), des associations de travailleurs et des gouvernements fédéral et provincial qu'est mis sur pied un comité chargé d'identifier d'une part, les besoins en main-d'œuvre spécialisée pour les cinq prochaines années et, d'autre part, de mieux planifier la formation de cette main-d'œuvre de l'industrie aérospatiale au Québec.

En réunissant les principaux intervenants de ce secteur et en recueillant des informations sur les besoins du marché, le Comité a joué un véritable rôle de catalyseur. Dans son premier rapport publié en 1979, le Comité décrivait 15 initiatives de planification et de gestion de la main-d'œuvre aérospatiale. Travaillant inlassablement à ces projets et publiant régulièrement ses prévisions quinquennales de main-d'œuvre, il est vite apparu que ce comité devait se transformer en un organisme permanent. En août 1983, le Centre d'adaptation de la main-d'œuvre aérospatiale au Québec, le CAMAQ, était incorporé.

Le rôle du CAMAQ est de constituer un véritable centre de concertation entre les travailleurs, les

[Traduction]

que le gouvernement réagira rapidement à cette pression et s'occupera de certaines des questions soulevées.

Enfin, pour répondre à une dernière remarque concernant les initiatives du gouvernement, nous désirons répéter et bien préciser notre argument: pour assurer la viabilité, l'efficacité et la croissance de l'agence spatiale, il faut la présence d'une masse critique et des industries connexes nécessaires. Nous soutenons que cette masse critique se trouve à Montréal. Selon le même raisonnement, la croissance de l'industrie automobile en Ontario est fonction de la présence de la masse critique. Voilà l'essence de notre présentation aujourd'hui.

The Vice-Chairman: I must point out that the reason we are here today is in fact to listen to what you have to say and then to submit our recommendations to the government. Thank you once again for your excellent presentation.

Mr. Saville: Thank you.

The Vice-Chairman: Our next witness is Mr. Serge Tremblay, General Director of the Quebec Aerospace Work Force Adaptation Centre.

Le président: Veuillez commencer quand vous serez prêt, monsieur Tremblay. Je pense que vous avez vu comment nous procédons.

Mr. Serge Tremblay (General Director, Quebec Aerospace Work Force Adaptation Centre): Thank you, Mr. Chairman.

Le président: Nous pouvons vous accorder une demi-heure environ.

Mr. S. Tremblay: Thank you. Mr. Chairman, ladies and gentlemen.

In June 1978, a committee of Quebec's aerospace industry was established and charged with identifying specialized manpower needs for the next five years, and with improved planning for training of this work force. This was a joint initiative of the employers (members of the Association of Canadian Aerospace Industries, AIAC), labour organizations, and the federal and provincial governments.

By bringing together the principal players in this sector and collecting information on market requirements, the committee played a true catalytic role. In its first report, published in 1979, the committee set out 15 planning and management initiatives for the aerospace work force. As a result of its work on these projects, and regular publication of five-year manpower requirement forecasts, it soon became apparent that this committee should be made a permanent organization. In August 1983, the Quebec Aerospace Work Force Adaptation Centre or CAMAQ, was incorporated.

The role of CAMAQ is to be a true centre for achieving co-ordination of workers, employers,

[Text]

employeurs, les institutions d'enseignement et les intervenants gouvernementaux impliqués dans le domaine de la planification de la formation de la main-d'oeuvre spécialisée de l'industrie aérospatiale au Québec.

Nos objectifs sont les suivants: planifier les besoins en main-d'oeuvre et prévoir les pénuries de spécialistes; favoriser la création et le maintien de l'emploi; maintenir le nombre d'emplois en facilitant le recyclage du personnel dont les fonctions sont moins en demande suite à des modifications dans la vente de produits ou des changements technologiques; rationaliser la formation scientifique, professionnelle et administrative au sein des entreprises et des institutions d'enseignement; ajuster les programmes de formation existants aux besoins des entreprises; et enfin, créer un bassin de main-d'oeuvre hautement qualifiée afin de permettre à l'industrie de se diversifier et inciter des nouvelles entreprises à s'implanter au Québec.

• 1700

Les membres du CAMAQ sont les entreprises suivantes: Bendix-Avelex, Bell Helicoptère, CAE Électronique, Canadair, Marconi, Innotech, Oerlikon Aérospatiale, Paramax, Pratt & Whitney, RCA, Rolls Royce Canada, Spar Aérospatiale et Unicif DSD. S'ajoutent à elles les syndicats ou les associations de travailleurs de ces entreprises dont les plus grosses sont l'Association internationale des machinistes et des travailleurs de l'aérospatiale, appelée l'AIM, les travailleurs canadiens de l'automobile, le Syndicat des travailleurs en communications canadiennes et l'Association des salariés de Marconi, ainsi que les ingénieurs de Spar.

Nous suivons donc avec intérêt l'implication du Canada dans les différents programmes spatiaux et nous sommes heureux de constater que le gouvernement désire accentuer la présence du Canada dans l'espace. Pour nous, il ne fait pas de doute que le programme spatial canadien constitue un élément clé de la stratégie du Canada visant à maintenir et à développer les compétences et la technologie nécessaires pour demeurer à l'avant-garde au plan international.

Des travaux de recherche et développement majeurs ont été ou seront entrepris pour permettre le développement et la mise au point du MSAT, du RADARSAT et de l'unité mobile d'entretien de la station spatiale américaine. D'autres aspects du programme canadien, notamment les sciences de l'espace et le programme d'accès aux utilisateurs de la station spatiale américaine, suggèrent qu'il faudra stimuler la recherche fondamentale et la recherche appliquée si l'on désire optimiser la contribution canadienne dans ce domaine.

Pour nous, il est important d'associer à ces recherches les entreprises du secteur privé et les universités. Les technologies nécessaires à l'exploitation de l'espace se traduiront par des applications commerciales dans d'autres domaines. Nous devons compter sur le secteur privé pour développer et faire la mise en marché de nouveaux produits et procédés. Pour leur part, les

[Translation]

educational institutions and government officials involved in the planning of specialized training for the aerospace work force in Quebec.

Our objectives are as follows: to plan manpower needs and foresee specialist shortages; to promote job creation and maintenance; to maintain the number of jobs by facilitating recycling of personnel engaged in tasks for which demand lessens when changes in product sales or technologies occur; to rationalize scientific, professional and administrative training within firms and educational institutions; to adjust existing training programs to the needs of firms; to create a pool of highly-qualified manpower, in order to allow industry to diversify and to provide incentives for new businesses to locate in Quebec.

The following companies are members of CAMAQ: Bendix-Avelex, Bell Helicopter, CAE Electronics, Canadair, Marconi, Innotech, Oerlikon Aerospace, Paramax, Pratt & Whitney, RCA, Rolls Royce Canada, Spar Aerospace and Unicif DSD. Unions and employee associations of these companies are also included; the largest of these are the International Association of Machinists and Aerospace Workers (IEM), the Canadian Automobile Workers, the Communications Workers of Canada, the Marconi Employees' Association and the engineers working at Spar.

We are following with interest, then, Canada's involvement in the various space programs, and we are happy to note that the government wishes to increase Canada's presence in space. In our view, there is no doubt that the Canadian space program is a key element in Canada's strategy to maintain and develop the skills and technology necessary in order to remain in the forefront internationally.

Major research and development studies have been, or will be, undertaken to permit the development and production of MSAT, of RADARSAT and the mobile maintenance unit for the U.S. space station. Other aspects of the Canadian program, particularly space sciences and the access program for U.S. space station users, suggests that basic and applied research must be stepped up if Canada's contribution in this field is to be optimized.

We suggest that it is important to associate the private sector and universities with this research. The technologies necessary for space operations will frequently lead to commercial applications in other fields. We must count on the private sector to develop and to market new products and procedures. The universities, for their part, possess expertise from which we must draw benefit in the

[Texte]

universités possèdent une expertise dont nous devons tirer profit dans l'exploitation de l'espace. Déjà plusieurs universités canadiennes se sont engagées dans des travaux de recherche portant sur différents aspects de la technologie spatiale, et certains de ces projets ont fait l'objet d'ententes avec le secteur privé et la NASA.

La présence de l'homme dans l'espace est le fruit d'une activité scientifique multidisciplinaire faisant appel au plus haut niveau de développement technologique de l'humanité. Une telle réalisation ne peut pas se faire en vase clos, sans l'apport de la recherche fondamentale et des connaissances théoriques. Pour porter fruit et être efficace, la recherche appliquée dans le domaine spatial ne peut vraiment progresser que lorsque l'arrimage de tous les domaines de connaissances est pleinement réalisé et que la démarcation entre le domaine spatial et les autres domaines s'estompe. De la même façon, la jonction entre la recherche effectuée en industrie et celle effectuée par les universités est une condition essentielle pour faire progresser les technologies spatiales.

Les résultats d'une consultation effectuée par le CAMAQ auprès de chercheurs universitaires et de responsables de la recherche des grandes entreprises aérospatiales basées au Québec, montrent à quel point, dans ce secteur de technologie de pointe, on souhaite de part et d'autre participer conjointement à des projets de recherche fondamentale et de recherche appliquée. Cette collaboration industrie-université est perçue comme un moyen d'optimiser les possibilités de découvertes scientifiques et de développement technologique reliés à l'espace. Dans une démarche aussi importante que celle de la conquête et de l'exploitation de l'espace, il faut mettre en commun toutes les ressources spécialisées dont dispose le Canada afin d'en tirer les meilleurs résultats possibles.

Peut-on dissocier les activités de recherche en industrie et celles des universités? À notre avis, il existe une dialectique entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée qui rend impossible toute tentative de dissociation: la recherche fondamentale permet de mieux connaître le monde qui nous entoure et fournit les connaissances pour en tirer profit; pour sa part, la recherche appliquée exploite ces connaissances et, à son tour, génère des questions auxquelles la recherche fondamentale se doit de répondre.

Traditionnellement, l'implication des entreprises auprès des universités s'est faite de façon indirecte par des dons monétaires ou d'équipement. De part et d'autre, on souhaite maintenant accroître l'interaction université-entreprise.

Plusieurs rapports ont déjà été préparés sur la question de la collaboration entreprise-université et du financement de la recherche. Par exemple, le groupe Forum a déjà élaboré des propositions concrètes pour rapprocher les universités et les entreprises.

Il ne faut pas faire des universités des centres où l'on ferait uniquement de la recherche appliquée sous prétexte

[Traduction]

exploitation of space. Several Canadian universities are already engaged in research concerning various aspects of space technology, and certain of these projects have been the subject of agreements with the private sector and with NASA.

Man's presence in space is the result of multidisciplinary scientific work, which calls upon the highest level of technological development known to mankind. Such an achievement cannot occur in a vacuum, without the contributions of basic research and theoretical knowledge. In order to bear fruit and to be effective, applied research in the aerospace field cannot really progress unless all fields of knowledge are brought into play, and the dividing line between the aerospace field and others is erased. Similarly, bringing together research carried out in industry and in our universities is a basic condition for progress of space technology.

The results of a consultation carried out recently by CAMAQ with university researchers, and with those in charge of research in the large aerospace firms based in Quebec, show the extent to which there is a desire for joint participation in basic and applied research projects in this high-technology field. This industry-university collaboration is seen as a means of optimizing the potential for scientific discoveries, and for space-related technological development. In an endeavour as important as the conquest and exploitation of space, the specialized resources Canada has must be pooled in order to obtain the best possible results.

In any case, can the research activities of our industries and universities be dissociated from one another? In our opinion, there is a dialectic between basic and applied research, which makes any attempt to dissociate them impossible. Basic research allows us to know the world around us better, and provides the knowledge to benefit from it; applied research develops this knowledge, and in turn generates the questions to which basic research should find the answers.

Traditionally, the involvement of private enterprise with the universities has been indirect, through the donation of funds or equipment. Now, both sides hope that the interaction of the universities and private enterprise can be increased.

Several reports have already been prepared by organizations other than our own on the question of industry-university co-operation and funding for research. For example, the Forum group has already developed concrete proposals to bring the universities and private enterprise together.

Universities should not be made into centres where only applied research is done, on the pretext of being able

[Text]

de pouvoir bénéficier d'un soutien financier accru du secteur privé. Les universités doivent continuer à faire de la recherche fondamentale en fonction des préoccupations des chercheurs universitaires. Cela ne signifie pas qu'il ne peut pas exister une collaboration étroite entreprise-université.

• 1705

Que ce soit en recherche appliquée ou en recherche fondamentale, les entreprises doivent reconnaître que les universités peuvent travailler non seulement au service de la collectivité, mais aussi au service de l'entreprise. Ce rapprochement peut débuter dans le cadre de travaux en recherche appliquée, mais nous croyons sincèrement qu'à mesure que les contacts deviendront plus fréquents, on assistera à une compréhension mutuelle plus grande et que ceci se traduira par des travaux de recherche fondamentale qui, sans être orientés, correspondront davantage aux préoccupations industrielles.

Nous croyons que l'Agence spatiale doit avoir pour mandat, en plus de coordonner tous les programmes spatiaux, de favoriser un rapprochement entre les chercheurs universitaires et les entreprises privées. Cette agence doit servir de catalyseur et créer de multiples liens de collaboration et de concertation entre les représentants de ces milieux. La participation à l'exploitation de l'espace est relativement récente, et il est encore possible d'innover et d'instaurer une façon de faire qui favorisera les échanges entre les chercheurs des universités et des compagnies et nous garantira le plus de retombées scientifiques, économiques et sociales.

Monsieur le président, membres du Comité, je vous remercie.

The Chairman: Thank you very much for your presentation. Have you given any thought to some of the questions we were sharing with our witnesses earlier in the day regarding the distribution in emphasis on our space research program? What proportion of our financial initiative should go into space science, into space technology, into telecommunications and so on? As a group of very informed people, have you given that some thought?

M. S. Tremblay: Je n'ai pas véritablement de recommandations à vous formuler, à savoir si on doit investir davantage dans les sciences de l'espace, dans la station orbitale ou dans les télécommunications. Je n'ai fait aucune consultation et je vous rappelle les objectifs du CAMAQ: cela ne répond pas aux objectifs du Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale du Québec.

The Chairman: If we could talk about the funding of universities for a moment, just thinking in terms of space research, do you think funding should continue through NSERC, or should the space agency have a role in funding university research?

M. S. Tremblay: Il nous apparaît évident que la vocation qu'on veut donner à l'Agence spatiale, selon les documents du ministère des Sciences et de la Technologie

[Translation]

to benefit from increased financial support from the private sector. The universities must continue to conduct basic research. But this does not mean that close industry-university co-operation cannot exist.

Whether it is a question of applied or basic research, industry must recognize that the universities can work not only for society as a whole, but also for business. This *rapprochement* could begin within the framework of applied research projects. But we believe that, as contacts become more frequent, greater mutual understanding will be achieved, and this will lead to basic research projects which, without being "directed", will correspond more closely to industry's concerns.

We believe that the space agency must have a mandate, in addition to its co-ordination of space programs, to promote, whenever possible, closer ties between university researchers and private enterprise. This agency must serve as a catalyst, and create multiple links of co-operation and joint action between the representatives of these two milieux. Canadian participation in space exploration is relatively recent; it is still possible to innovate and to implement a way of doing business that favours exchanges between university researchers and private companies, and which will guarantee maximum scientific, economic, and social benefits.

Thank you, Mr. Chairman and members of the committee.

Le président: Nous vous remercions beaucoup pour votre exposé. Avez-vous réfléchi à certaines de nos questions aux témoins qui ont comparu plus tôt aujourd'hui, concernant l'établissement des priorités à l'intérieur de notre programme de recherche spatiale? Quelle proportion de nos ressources financières devrait-on allouer aux sciences de l'espace, la technologie spatiale, les télécommunications, et cetera. Vous êtes un groupe bien renseigné; y avez-vous réfléchi?

Mr. S. Tremblay: I do not really have any recommendations for you about whether more should be invested in space science, the space station or telecommunications. I have not consulted anyone on that matter, which, I would remind you, is not part of the objectives of the Quebec Aerospace Work Force Adaptation Centre.

Le président: Maintenant au sujet du financement des universités pour la recherche spatiale, croyez-vous que le Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie devra continuer d'octroyer ce financement, ou l'agence spatiale devrait-elle y jouer un certain rôle?

Mr. S. Tremblay: Going by the documents from the Department of Science and Technology that we have seen, it seems obvious that the intended mandate of the space

[Texte]

dont a pu prendre connaissance, serait effectivement de coordonner toutes les activités spatiales dont la recherche.

Dans notre mémoire, l'idée qu'on veut souligner de façon spéciale, c'est qu'il sera important, chaque fois que l'Agence spatiale accordera des contrats de recherche—il faut penser à des recherches puisqu'on est à la frontière du savoir dans la station orbitale, dans les sciences de l'espace—, qu'elle trouve une façon d'associer l'univers universitaire à la recherche. Selon Statistique Canada, 20 p. 100 de toute la recherche faite au Canada en 1983 s'est faite en milieu universitaire. J'ai une autre acétate qui vous donne le pourcentage de la contribution des entreprises à la recherche universitaire; il est de 7.8 p. 100 de l'ensemble de la recherche. Le financement extérieur de l'ensemble de la recherche dans les universités canadiennes vient à 80 p. 100 du gouvernement; il y a aussi les organismes sans but lucratif, et on retrouve un mince 7.8 p. 100 des entreprises.

L'objectif qu'on recommande pour l'Agence spatiale est le suivant. Cette diapositive vous montre très sommairement deux éléments importants de la recherche. Lorsqu'une recherche est effectuée par une compagnie, qu'elle soit située à Ottawa, à Toronto ou à Montréal, elle la fait dans un but de compétitivité: développer son produit et s'assurer de le vendre, puisque l'aérospatiale vend de 70 à 80 p. 100 de ses produits à l'étranger; de plus, cela maintient ou crée de l'emploi.

• 1710

De l'autre côté, les recherches en milieu universitaire sont vraiment des recherches qui permettent le transfert de technologies. Que fait une université d'une découverte? Elle la diffuse à ses étudiants, elle la diffuse à d'autres scientifiques et à des entrepreneurs qui viennent les solliciter.

Donc, il sera important que l'Agence spatiale, lorsqu'elle accordera des contrats de recherche, voie à unir les universités et le monde industriel. C'est seulement de cette façon qu'on sera capable de développer une masse critique dans ce secteur tout récent que sont les sciences de l'espace au Canada.

• 1715

The Chairman: Dr. Halliday and then Madam Duplessis.

Mr. Halliday: I want to thank the witness for his presentation today. I am sure that most of us on the committee would support your feelings about the need to have closer collaboration between industry and the universities. I guess as a group that was studying manpower, though, you would be very concerned about our being able to guarantee adequate manpower who are properly trained, who have a space background, space expertise.

I am wondering if you have any views on what the committee should be recommending in that regard. Did you make any study, for instance, of the training that our university students are getting before they hit universities?

[Traduction]

agency would be in fact to co-ordinate all space activities, including research.

The idea we particularly want to bring out in our brief is that whenever the space agency awards research contracts—and the contracts will be for research, since we are on the cutting edge of knowledge about the space station and space sciences—it is important that it find a way to associate this research with the university community. According to Statistics Canada, 20% of all research conducted in Canada in 1983 was done in the university environment. I have another transparency showing the percentage contributed by business to university research; this contribution represents 7.8% of all research. Eighty per cent of outside financing of all Canadian university research comes from the government; funding is also received from non-profit organizations, and only 7.8% of funding is received from business.

The objective we recommend for the space agency is this one. This transparency gives a very brief summary of two important aspects of research. When a company undertakes research, regardless of whether it is in Ottawa, Toronto or Montreal, it does so in order to compete, to develop a product and increase its marketability since the aerospace industry sells between 70% and 80% of its products outside of the country; in addition, this research creates and maintains jobs.

On the other hand, research undertaken in the universities really makes the transfer of technology possible. What do universities do with their discoveries? They make them known to their students, to other scientists, and to entrepreneurs who ask for them.

It would be important, then, that in awarding research contracts, the space agency were to bring together the universities and industry. This is the only way we will be able to develop a critical mass in the space sciences sector, one which is just starting to develop in Canada.

Le président: Le D^r Halliday, et ensuite, M^{me} Duplessis.

M. Halliday: Je voudrais d'abord remercier le témoin de son exposé. La plupart d'entre nous conviendront j'en suis sûr qu'il faut une plus grande collaboration entre l'industrie et les universités. Cependant, comme votre groupe s'est consacré à la question de la main-d'œuvre, je suppose que votre souci, c'est que nous puissions garantir une main-d'œuvre suffisante et bien formée, c'est-à-dire ayant à la fois une connaissance et une expérience du secteur spatial.

Je me demande si vous auriez une idée des recommandations que doit faire le Comité à ce sujet-là. Par exemple, avez-vous étudié la question de la formation que reçoivent les étudiants avant d'arriver à l'université?

[Text]

Are they receiving training at the elementary and secondary level that might make them feel challenged by entering a scientific career—namely, space—when they get to university level? We have had some evidence that this is perhaps not occurring, and I am wondering what your study showed, if you considered that.

M. S. Tremblay: Je ne peux parler qu'au nom des entreprises que je représente. Le secteur spatial est très petit au Canada. On parle d'environ 3,000 emplois au Canada; au Québec, on peut parler d'un nombre variant de 1,200 à 1,500 personnes. C'est donc une petite unité scientifique. Nous avons développé, en collaboration avec Spar et l'École polytechnique, les premiers cours directement reliés à des satellites. Cela ne s'enseigne nulle part ailleurs qu'à l'École polytechnique de Montréal. Donc, au niveau spatial, on est en train de répondre aux besoins de Spar Aérospatiale et d'autres compagnies qui voudront faire des satellites ou en font déjà.

Avec Marc Garneau et d'autres, il y a un engouement accru pour les carrières scientifiques. Il faut bien voir que l'espace est l'avenir. Il faut se rappeler que l'an 2,000 n'est que dans 13 ans. C'est un secteur d'activités qui plaît aux jeunes. Au CAMAQ, on déplore cependant le faible taux de participation scientifique des femmes. On les retrouve en sciences au niveau secondaire, mais très peu au cégep. Elles sont pratiquement absentes des secteurs scientifiques du génie mécanique et du génie électrique. Selon les dernières statistiques, elles comptent pour environ 5 p. 100 des étudiants.

En résumé, il y a effectivement un engouement pour les sciences. On a peu de difficulté à faire du recrutement. Jusqu'à maintenant, la qualité de la formation répond aux besoins de l'industrie. Certains chiffres ont été mentionnés. La part de la main-d'oeuvre étrangère est extrêmement limitée depuis 1979, alors que nous avons connu des années où 400 ingénieurs ou scientifiques venaient de l'étranger. Il nous en vient maintenant moins de 30 par année, alors que nous comblons 4,000 postes nouveaux ou existants par année.

Mr. Halliday: I have just one supplementary question, Mr. Chairman. I think I heard the witness via the translation say that you are having trouble recruiting people. I am wondering why you are having trouble recruiting people. I was going to observe in my supplementary that we have not seen a woman here today. Why is it that only 5% of those involved are women? Does this not hark back to my original question, that we have problems at the elementary and secondary level of our educational systems?

Mr. S. Tremblay: I would answer this way: we do not have problems. I think it is something that exists in Quebec and Ontario, in Canada, and also in the States. Women are not at this stage interested in sufficient number for material sciences. If we go back 20 or 30

[Translation]

Reçoivent-ils une formation aux niveaux élémentaire et secondaire capable de les amener à choisir une carrière scientifique—et plus précisément le secteur spatial—quand ils arrivent à l'université? Certains des témoignages que nous avons reçus jusqu'ici indiquent que c'est peut-être une lacune de notre système d'éducation, et je me demandais simplement ce que votre étude vous a permis de constater, ou si vous aviez étudié cet aspect-là de la question.

Mr. S. Tremblay: I can only speak for the firms that I represent. The space sector is very small in Canada. We are talking about approximately 3,000 jobs in Canada; in Quebec, the number may vary between 1,200 and 1,500. So, it is a very small scientific group, as you can see. In co-operation with Spar and l'École polytechnique, we developed the first courses directly linked to satellites. This is available nowhere else but at the University of Montreal's École polytechnique. So in the space sector, we are now meeting the needs of Spar Aerospace and other companies who would like to make satellites or already do.

Because of Marc Garneau and others, a scientific career now has a great deal more appeal. We must realize that space is the future. And we also have to remember that the year 2000 is only 13 years away. But it is a field which appeals to young people. The CAMAQ does however deplore the very low level of participation in scientific fields among women. There are women in science at the secondary level, but very few at the cégep level. There are practically none in the mechanical or electrical engineering fields. Based on the latest statistics, they represent about 5% of overall enrolment in those fields.

In summary, sciences do indeed have a great deal of appeal at this time. We do not have any trouble recruiting. Up until now, training seems to have been adequate to meet industry needs. Foreign manpower has been extremely limited since 1979, whereas some years ago, as many as 400 engineers or scientists arrived from foreign countries. Now, we get fewer than 30 per year, even though we are filling about 4,000 new or existing positions every year.

M. Halliday: J'ai une question complémentaire, monsieur le président. Il semble que le témoin ait dit—j'écoutais l'interprétation—que vous avez du mal à recruter des gens. Je me demande pourquoi. J'allais vous dire dans ma question complémentaire que nous n'avons pas vu de femmes ici aujourd'hui. Comment se fait-il que seulement 5 p. 100 de ceux qui participent à ce secteur soient des femmes? Est-ce que cela ne rejoint pas ma question originale, à savoir que notre système d'éducation a certaines lacunes aux niveaux élémentaire et secondaire?

M. S. Tremblay: Permettez-moi de vous répondre que nous n'avons pas de problème du tout. Je crois que c'est une situation qui existe au Québec, en Ontario, et dans l'ensemble du Canada—même aux États-Unis. À l'heure actuelle, le nombre de femmes qui s'intéressent aux

[Texte]

years, it was probably the same thing for physicians or lawyers. These things have changed. We feel it will, but we need to publicize and create interest toward engineering. Probably if the first Canadian astronaut had been a woman, it would have probably also helped in that way.

• 1720

I want to point out something. We do not, in the province of Quebec, have difficulties in recruiting engineers or scientists. If this was mentioned, I want it made very clear that we do not have any problems. When an industry fills 4,000 jobs in 1986 and gets only 30 scientists from outside the country—they are from Halifax, Vancouver, they are foreigners—I think it is not a problem. Let us remember that we have in Montreal close to 3,000 scientists devoted totally and entirely to R and D for the aerospace industry. So 30 engineers that would come from outside is less than 1%. Last year I think we got fewer than 15 foreigners. This has dramatically changed. Universities are well fulfilling the needs of the industry at the bachelors, masters, and Ph.D. levels.

Le président: Madame Duplessis, s'il vous plaît.

Mme Duplessis: Merci, monsieur le président. Nous sommes heureux de vous rencontrer, monsieur Tremblay.

Ce matin, le doyen de la Faculté des sciences et de génie de l'Université Laval disait qu'il y avait un manque de main-d'oeuvre scientifique et technique, et c'est aussi ce que nous a dit un autre témoin. Vous, vous affirmez le contraire. Vous prétendez que les Canadiens sont capables d'assumer ces responsabilités et qu'on a suffisamment de main-d'oeuvre scientifique et technique pour réaliser l'ambitieux projet du programme spatial. Cela m'étonne parce qu'on a entendu tout le contraire ce matin.

M. S. Tremblay: Je pense que le meilleur baromètre d'une difficulté serait la part de la main-d'oeuvre étrangère. Soit qu'une compagnie cesse des activités ou en transfère à l'étranger. Les membres du CAMAQ ont transféré Pratt & Whitney et un mandat mondial de UTC au Canada pour produire un certain type de moteur et ils le font. Vous avez les chiffres de la part de main-d'oeuvre étrangère. Cela comprend ce gros employeur-là et tous les autres.

Dans le secteur de l'aérospatiale, c'est-à-dire de l'industrie spatiale et aéronautique, nous n'avons eu que 30 personnes en 1986, une quinzaine en 1985, et huit en 1984, je pense. Donc, il y a peu de personnes qui viennent de l'étranger maintenant. C'était vrai jadis.

Mme Duplessis: En principe.

[Traduction]

sciences est insuffisant. Si on remontait 20 ou 30 ans en arrière, je suppose qu'on constaterait que c'était pareil à cette époque-là dans le cas des médecins ou des avocats. La situation a changé dans ces domaines-là. Nous sommes persuadés que là encore, la situation va changer, mais il faut faire un peu de publicité et créer de l'intérêt pour le secteur du génie. Si le premier astronaute canadien avait été une femme, cela aurait sans doute aidé aussi.

Je tiens à faire une autre mise au point. Dans la province de Québec, nous n'avons absolument aucun problème pour recruter des ingénieurs ou des scientifiques. Si c'est cela qu'on a dit, je voudrais qu'il soit très clair que nous n'avons absolument pas de problème sur ce plan-là. Quand on arrive à combler 4,000 postes, comme en 1986, et que seuls 30 scientifiques viennent de l'étranger—they sont de Halifax ou de Vancouver, mais ce sont des étrangers—je pense qu'on peut vraiment dire qu'on n'a pas de problème de recrutement. N'oublions pas que nous avons à Montréal presque 3,000 scientifiques qui font presque exclusivement de la recherche et du développement pour l'industrie aérospatiale. Ainsi 30 ingénieurs qui viennent de l'étranger représentent moins de 1 p. 100. L'an dernier, je pense que nous avons eu moins de 15 étrangers. La situation a changé de façon radicale. Les universités arrivent sans difficulté à répondre aux besoins de l'industrie, qu'il s'agisse de diplômés du premier, du deuxième ou du troisième cycles.

The Chairman: Madam Duplessis, you have the floor.

Mrs. Duplessis: Thank you, Mr. Chairman. We are very happy to have you here, Mr. Tremblay.

This morning, the Dean of the Faculty of Science and Engineering of Laval University was saying that there was a lack of scientific and technical manpower, and that is what another witness told us as well. You, however, are saying the contrary. You maintain that Canadians are able to take on these responsibilities and that we have adequate scientific and technical manpower to bring the ambitious space program to fruition. I am a little surprised to hear you say that, because this morning, we were told exactly the opposite.

Mr. S. Tremblay: I think the best barometer of difficulties in this area is the percentage of foreign manpower. Either a company ceases its activities altogether or transfers some abroad. CAMAQ members transferred Pratt & Whitney and a UTC world product mandate to Canada in order to produce a certain type of engine, and they are producing it. You have the figures with respect to the percentage of foreign manpower. That includes that large employer and all the others as well.

In the aerospace sector, in other words, the space and aeronautics industry, we only had 30 foreigners in 1986, about 15 in 1985, and 8 in 1984, if I am not mistaken. So, there are very few people coming to Canada from abroad now. It was different before.

Mrs. Duplessis: In principle.

[Text]

M. S. Tremblay: Je peux vous donner des chiffres et je laisserai au Comité les études que nous publions et qui sont bilingues: *Foreign recruitment to the activities of the Quebec aerospace industry, 1979-86*. Je vous laisserai également les prévisions de main-d'oeuvre pour cinq ans que nous publions chaque année. Ces prévisions vous montreront que les besoins sont très bien comblés par les universités et les cégeps.

Mme Duplessis: Je vous remercie beaucoup. C'est la seule question que j'avais à poser.

Le président: Monsieur Ricard, s'il vous plaît.

M. Ricard: Merci, monsieur le président.

Monsieur Tremblay, je me fais un peu l'avocat du commun des mortels. Lorsqu'on parle de l'aérospatiale, de l'espace, de l'aéronautique, cela peut mêler le profane. Vous dites qu'il y a actuellement au Canada environ 3,000 emplois reliés à l'espace. J'imagine qu'il y en a davantage en aéronautique.

M. S. Tremblay: Oui.

M. Ricard: Est-ce qu'on peut vraiment séparer ces deux choses-là? Est-ce qu'on doit dire qu'on crée des emplois pour l'industrie de l'espace et qu'on en crée d'autres pour l'industrie aéronautique ou si on doit traiter tout cela comme un tout et dire que tant d'emplois seront créés au Canada dans l'industrie aérospatiale et seront répartis de telle façon?

M. S. Tremblay: Pour ma part, je ne fais pas de distinction entre le secteur aéronautique et le secteur spatial. La preuve, c'est que le CAMAQ est né en 1978 à la demande de l'AIAC, alors que l'industrie aérospatiale avait de la difficulté à faire du recrutement. Des ingénieurs de Marconi allaient à Spar ou de Spar à CAE Électronique; ils pouvaient aller à Canadair ou à Pratt selon leur spécialité. Donc, elles se sont réunies naturellement et ont fondé le CAMAQ que je dirige maintenant. En ce qui me concerne, il n'y a pas de dissociation.

• 1725

Pour revenir aux chiffres, je dois souligner que le 3,000 vient de l'AIAC, c'est-à-dire le regroupement basé à Ottawa qui regroupe les compagnies aérospatiales canadiennes, et leur chiffre est d'environ 60,000 personnes pour l'ensemble de l'industrie aérospatiale. Donc, on peut voir, en termes d'effectifs 3,000 dans l'espace, 60,000 au total. Nous sommes donc au début du développement des sciences de l'espace.

M. Ricard: Mais cela ne se sépare pas. Il est préférable de le traiter comme un tout, si je comprends bien.

M. S. Tremblay: Pour ma part, je crois qu'on ne doit pas les dissocier. La NASA, c'est National Aeronautic and Space Administration; McDonnell Douglas, c'est les DC-10, etc. Ce sont eux qui fabriquent toute la structure extérieure de la station orbitale. Enfin, ils soumissionnent tous sur cela. On peut parler aussi de Boeing; Matra, en France; Aérospatiale avec ses fusées et ses projets Hermes,

[Translation]

Mr. S. Tremblay: I can provide you with figures and I will also leave with the committee the studies we have published in both languages, entitled *Foreign Recruitment to the Activities of the Quebec Aerospace Industry, 1979-1986*. I will also leave with you manpower projections for the next five years, which we publish every year. These projections will show you that our universities and cégeps are having no trouble meeting our needs.

Mrs. Duplessis: Thank you very much. That was my only question.

The Chairman: Mr. Ricard, you have the floor.

Mr. Ricard: Thank you, Mr. Chairman.

Mr. Tremblay, today I am going to make myself the advocate of ordinary Canadians, if you will. When we talk about the aerospace, space or aeronautics field, it is confusing for the layman. You say that there are now about 3,000 jobs in Canada connected to the space sector. I imagine there are even more in the aeronautics field.

Mr. S. Tremblay: Yes.

Mr. Ricard: Is it really possible to separate the two? Should we be saying that we are creating so many jobs in the space industry, and so many in the aeronautics industry, or should we be treating them as one sector and saying that jobs will be created in Canada in the aerospace sector, but distributed in such and such a way?

Mr. S. Tremblay: Well, personally, I do not make any distinction between the aeronautics sector and the space sector. The proof is that the CAMAQ was founded in 1978 at the request of the AIAC, at a time when the aerospace industry was having trouble recruiting. Marconi engineers were going to Spar or from Spar to CAE Electronics; they went either to Canadair or Pratt, depending on their specialty. So, they quite naturally became associated and founded the CAMAQ, which I am not in charge of. As far as I am concerned, there can be no dissociation.

To come back to the figures, I want to stress the fact that the 3,000 are from the AIAC, a group of Canadian aerospace companies based in Ottawa, and according to their figures, there are about 60,000 people working for the aerospace industry as a whole. So, in terms of total strength, there are about 3,000 in the space sector, and 60,000 overall. We are really just starting to develop the space sciences field.

Mr. Ricard: But the two cannot be separated. It is preferable to treat them as one sector, if I understood you correctly.

Mr. S. Tremblay: Well, I personally believe that they should not be associated. NASA is the National Aeronautics and Space Administration; McDonnell Douglas is DC-10s, etc. They are the ones producing the entire outer structure of the space station. They are all tendering on that. There is also Boeing; Matra, in France; Aerospace with its rockets and the Hermes projects, as

[Texte]

et autres. On peut dire que Bell Canada représente les communications et non un train d'atterrissage Héroux Inc, à Longueuil. À vrai dire, il y a quand même une communauté d'intérêts par rapport aux entreprises membres de l'AIAC.

M. Ricard: Si je pose cette question-là, c'est parce qu'il y a des gens qui ont tendance à séparer ça pour dire qu'une région, par exemple, a plus d'emplois reliés au secteur de l'aéronautique qu'au secteur spatial et cela peut créer une certaine confusion dans l'esprit des gens. Vos réponses ont éclairé ma lanterne. Je vous remercie beaucoup.

M. S. Tremblay: De rien.

Mr. Ricard: No more questions.

The Chairman: Mr. Daubney.

M. Daubney: Monsieur le président, j'aimerais simplement féliciter M. Tremblay pour son mémoire.

I found it very thoughtful. I am sure it will be useful to our committee, not just on the space reference but in our general search for answers in research and development in Canada.

The Chairman: Thank you very much, Mr. Tremblay, for sharing some time with us this afternoon and for your brief.

M. S. Tremblay: Monsieur le président, membres du Comité, merci.

The Chairman: Mr. Minister, we want to welcome you here this afternoon with a great deal of sincerity. We have been looking forward to this exchange with you. Two weeks ago today we met with your counterpart in the Province of Saskatchewan. If I recall correctly, I believe the Minister there was either the last or nearly the last witness of the day. We had a delightful exchange with him, and similarly we are looking forward to this.

Quite clearly the Province of Saskatchewan is placing R and D very high on their agenda. They have a dramatic synergism coming together, particularly in Saskatoon, that is kind of a model for all of us to look at nationally as to how it is working. I think the signals we are getting from your province, Mr. MacDonald, suggest that research and development are going to be a priority for you. Undoubtedly that will benefit your own province in the long run and, with that, Canada and our whole research infrastructure.

So we would welcome you here. We look forward to what you have to say. We probably have a long half hour we can share together, just so you can put that time frame into perspective. Your time is valuable as well. So if you have an opening comment to make to us, we would welcome it, and then we can develop a dialogue with you.

[Traduction]

well as others. I suppose you could say Bell Canada represents communications, and not Héroux Inc, landing gear, located in Longueuil. But there really is a community of interest among members of the AIAC.

Mr. Ricard: The reason I am asking that question is that some people tend to separate them, saying that one region, for instance, has more jobs related to the aeronautics sector than to the space sector, and this can be confusing for people. Your answers have certainly clarified matters. Thank you very much.

Mr. S. Tremblay: You are welcome.

M. Ricard: Je n'ai plus de questions.

Le président: Monsieur Daubney.

Mr. Daubney: Mr. Chairman, I would just like to commend Mr. Tremblay for his brief.

Je l'ai trouvé très intéressant. Je suis d'ailleurs sûr qu'il sera très utile au Comité, non seulement sur la question de l'espace, mais aussi pour nous aider à trouver des solutions au problème de la recherche et du développement au Canada.

Le président: Merci beaucoup, monsieur Tremblay, pour votre mémoire et aussi pour avoir bien voulu nous donner de votre temps cet après-midi.

Mr. S. Tremblay: Mr. Chairman and members of the committee, thank you for your attention.

Le président: Monsieur le ministre, je dois vous dire très sincèrement que nous sommes très heureux de vous souhaiter la bienvenue au Comité cet après-midi. Nous avons attendu avec impatience la possibilité de nous entretenir avec vous. Il y a exactement deux semaines, nous avons rencontré votre homologue dans la province de la Saskatchewan. Si je me souviens bien, le ministre était soit le dernier, soit l'avant-dernier témoin de la journée. Nous avons eu une excellente discussion avec lui, et voilà pourquoi nous sommes tellement impatients de pouvoir discuter avec vous également.

Il ne fait aucun doute que la province de la Saskatchewan accorde une très grande priorité à la recherche et au développement. Une certaine synergie est en train de se faire, particulièrement à Saskatoon, et c'est en quelque sorte un modèle que tout le Canada pourra peut-être suivre. D'après ce qu'on sait de vos priorités, monsieur MacDonald, la recherche et le développement sont également une grande priorité pour vous. Je suis sûr que votre province en profitera à la longue, ainsi que l'ensemble du Canada et toute l'infrastructure liée à la recherche.

Nous sommes donc très heureux de vous accueillir. Nous sommes impatients d'entendre vos remarques. Je pense que nous avons sans doute une bonne demi-heure, alors vous pourrez tenir compte de cela en faisant vos remarques liminaires. Je sais que votre temps est également très précieux. Si vous avez une déclaration

[Text]

Mr. Pierre MacDonald (Minister of External Trade and Technology, Government of Quebec): Thank you, Mr. Chairman.

The Chairman: You might like to introduce your colleagues who are with you, Mr. MacDonald.

Mr. MacDonald: Yes, I would. I am accompanied by

M. Pierre Coulombe, sous-ministre adjoint au ministère du Commerce extérieur et du Développement technologique, et mon chef de cabinet, M. Toby Price.

• 1730

J'aimerais en premier lieu, monsieur le président, vous remercier de la demi-heure ou des quelques minutes que nous disposons pour pouvoir rencontrer votre Comité et faire valoir certains des arguments que la province de Québec et moi-même, en tant que son représentant, voudrions mettre de l'avant concernant la création d'une Agence spatiale canadienne.

Je sais que vous avez eu un déluge de documents, de statistiques et de chiffres quelquefois controversés. Je pense que je vais éviter de vous en donner. Le greffier du Comité vous a certes remis des copies de notre mémoire, donc je me dispenserai également de le lire.

J'aimerais souligner que je suis ici à titre personnel, à titre de représentant du gouvernement du Québec et surtout à titre de citoyen canadien. À vrai dire, je pense que je n'ai pas à faire la preuve à quiconque de cette fidélité ou de cette loyauté. Le dossier de l'aérospatiale est des plus importants pour l'avenir économique et général du Canada. On doit le regarder avec une macro-perspective canadienne, et certainement pas teintée seulement ou teintée même en grande partie par le chauvinisme ou l'esprit de clocher d'une petite région.

Je voudrais que cette attitude soit bien comprise. C'est celle que nous avons adoptée dès le début et c'est celle que j'ai aujourd'hui en me présentant devant vous.

En deuxième lieu, je dois dire que je suis convaincu que le Canada doit avoir une agence spatiale. Le Canada doit avoir un guichet unique réunissant l'expertise que nous retrouvons à l'heure actuelle dans 11 ministères ou organismes fédéraux et celle qu'on retrouve dans l'entreprise privée, dans les universités regroupées sous un seul toit et formant en soi une masse critique dans un pays qui a des ressources humaines et des ressources financières limitées, qui est un joueur mais qui doit être humble et modeste.

Vous savez très bien, monsieur le président, que nous représentons à peu près 1,5 p. 100 de la production de la nouvelle technologie dans le monde. Sur le plan de l'aérospatiale, l'aéronautique, nous représentons à peu près 3 p. 100 de l'activité économique. Nous ne pouvons pas rester dispersés comme nous le sommes avec différents petits fiefs ou chasses gardées. Il faut absolument que nous regroupions nos maigres ressources et que nous

[Translation]

liminaire à nous faire, allez-y, et ensuite nous pourrions en discuter.

M. Pierre MacDonald (ministre du Commerce extérieur et du Développement technologique, gouvernement du Québec): Merci, monsieur le président.

Le président: Auriez-vous l'obligeance de nous présenter vos collaborateurs, monsieur MacDonald?

M. MacDonald: Oui, avec plaisir. Je suis accompagné par

Mr. Pierre Coulombe, Assistant Deputy Minister, Department of External Trade and Technology, and my Chief of Staff, Mr. Toby Price.

First of all, Mr. Chairman, I would like to thank you for this half hour or the time you have made available to us to meet with your committee and put forward the arguments which I, as the representative of the province of Quebec, will be making on behalf of the province with respect to the establishment of a Canadian space agency.

I know you have been deluged with occasionally controversial briefs, statistics and figures. I think I will just avoid giving you any of that. The Clerk of the Committee has undoubtedly given you a copy of our brief, but I will simply dispense with reading it.

I would like to point out that I am here today on my own behalf, as the representative of the government of Quebec, and especially as a Canadian citizen. Indeed, I do not think I have to prove my loyalty to anyone. The aerospace industry is one of the most important industries in terms of Canada's future, both economically and in general terms. We must, therefore, consider it from a pan-Canadian perspective, and not only or even primarily with a chauvinistic or parochial attitude.

I stress that this is the attitude we adopted from the outset and it is indeed my attitude and outlook as I appear before you today.

Secondly, I must say that I am convinced that Canada should have a space agency. Canada should have a single organization bringing together the expertise we now have scattered throughout 11 different federal departments or organizations and in private enterprise and in universities, all under one roof, and forming a critical mass in a country with limited human and financial resources—a country that is a player, but must at the same time be humble and modest.

You know very well, Mr. Chairman, that we represent about 1.5% of the production of all new technology in the world. In the aerospace and aeronautics fields, we represent about 3% of all economic activity in that field. We cannot continue to allow this expertise to remain dispersed, each with his own little private hunting ground or domain. We simply must pool our meagre resources and seek to optimize our return, as quickly as possible.

[Texte]

cherchions à optimiser leur rendement et ce, le plus rapidement possible.

En troisième lieu, et un peu dans le même ordre d'idées, j'aime toujours aller rechercher des exemples qui sont des témoignages de succès. Ce qui se rattache à l'espace, à l'aéronautique, à l'aérospatiale, c'est effectivement une grande partie des découvertes futures que nous aurons dans une multitude de sciences. Le Canada ne peut pas se permettre d'être étranger à ces découvertes et doit s'organiser, sous une forme ou sous une autre, pour s'y associer le plus rapidement possible, optimiser, et même si c'est une modeste contribution, s'assurer que nous avons des *home-grown products*. Pour ce faire, il n'y a pas d'autres formules que la dynamique qui est créée autour d'une masse critique. Les exemples de la région de Boston, la Route 128, the *Research Triangle Park in the southeastern United States, Palo Alto, Cambridge*, c'est la résultante de cette dynamique des universités se regroupant avec des agences gouvernementales, sûrement, et avec l'entreprise privée, mais généralement *driven by private enterprises*.

[Traduction]

Thirdly, and somewhat along the same lines, I always like to find examples that are evidence of success. As far as the space, aeronautics and aerospace sector is concerned, we are in fact dealing with many of the future discoveries in a multitude of different sciences. Canada cannot afford not to be a party to these discoveries and must organize itself, in one way or another, to get involved as quickly as possible and with optimal benefit, even if it is only a modest contribution, in order to ensure that we have homegrown products. In order to do this, there is no better way than by creating the kind of dynamics that flows from a critical mass. The examples in the Boston region, Route 128, the *Research Triangle Park in the southeastern United States, Palo Alto, Cambridge*—all of these are the result of the dynamics created through universities co-operating probably with government agencies and with private enterprise, but more generally driven by private enterprises.

• 1735

I have heard mentioned a number of times an interest in separating aeronautics from aerospace. A few minutes ago Mr. Ricard asked a question on this. I am sure you have had many answers, from the NASA explanation over to the semantics of explanations that have been given by either the legal counsel of NASA or le *secrétaire légiste de l'Agence spatiale européenne*, etc. Nowhere in the world do they separate aeronautics from aerospace, and before we ever got into space we had to get into the atmosphere. Today, more than ever, when we are talking about the space plane, I do not see how somebody can very seriously approach the whole problem and try to separate and make a big case or a big issue out of it. It is just beyond me.

Another point to be made is that Canada, being such a small player in the scientific world and a small player in the aerospace industries—a very good one, however, and fully recognized as being a good one—must play on the international circuit. Internationalism in that field is an absolute must.

Vous retrouvez, à Montréal, l'Agence internationale des télécommunications aériennes, *International Air Transport Association*, et l'Organisation internationale de l'aviation civile. Et ce ne sont là que quelques organismes internationaux que notre pays possède. Ils sont situés au Canada, pas ailleurs. Dans ce contexte international, nous avons déjà des relations.

This is part also of the critical mass of expertise and resources that would give Canada an important place, which has been fairly well developed by a number of companies across Canada so far and which we surely must maintain and optimize.

There must be also in the vicinity of that critical mass the *ambiance* given by government very often, or given by the other players, to promote research and development.

J'ai entendu mentionner plusieurs fois l'idée de séparer l'aéronautique de l'aérospatiale. Il y a quelques minutes M. Ricard a posé une question là-dessus. Je suis sûr que vous avez eu un grand nombre de réponses du contentieux de la NASA ou du secrétaire légiste de l'Agence spatiale européenne. Nul pays au monde ne l'a fait, et avant d'aller dans l'espace, il nous a fallu conquérir l'atmosphère. Aujourd'hui plus que jamais, au moment où nous parlons d'avion spatial, je vois mal comment on pourrait sérieusement plaider en faveur d'une séparation. Ce genre d'idée me dépasse.

Reste également le fait que le Canada, même s'il a fait la preuve de l'excellence de sa contribution, ne joue qu'un rôle mineur dans le monde scientifique et dans l'industrie aérospatiale, et doit donc avoir accès à des débouchés mondiaux. Dans ce domaine, l'internationalisme est une nécessité vitale.

In Montreal, you find the International Air Transport Association, l'Agence internationale des télécommunications aériennes and the International Civil Aviation Organization. And those are only a few among the many international organizations that have settled in Canada and not anywhere else. In this international context, we have already established some relationships.

Grâce à cela et grâce à la masse critique de compétences et de ressources, le Canada est appelé à jouer un rôle important, et il faut non seulement conserver ce que nous avons acquis grâce à un certain nombre de compagnies canadiennes, mais l'améliorer également.

Si l'on veut promouvoir la recherche et le développement, il faut que la masse critique se trouve à proximité de l'atmosphère créée très souvent par le

[Text]

From my government's point of view, as you have stated yourself, the last budget put our deeds or the facts where our words or promises were. Over \$100 million in different forms was allocated to R and D. Perhaps the most important part was the system of flow-through shares, where we have added the incentive of having a 33.3% deductibility factor if the research program is conducted in conjunction with a university; that is, private enterprise moving in with the universities.

I think all of the arguments I have given you make it so Canada does not have a choice other than to have an agency, that the agency must be concentrated and not fragmented, that the meagre resources we have must be giving us the biggest dynamism one can expect, that we cannot spare the time to try to build different areas across Canada hoping that in a certain number of years that would become the critical mass. The critical mass is in Montreal. The statistics you have had, the arguments that have been given to you—I am sure some not so subtle, others very valid—point out to that.

I would like to finish by saying that in the course of my questioning, similar to what you are doing, across Canada to colleagues, particularly Ministers who are responsible for technology, and in overlooking the Canadian scene, I have yet to find someone who with good arguments has said that Montreal is not the major centre of aeronautics and aerospace. I have yet to find a politician, provincial or even federal, who has questioned that. For very legitimate reasons, some public people have made a point that there exists in their area competence, and competence in a substantial number; we do not deny that.

• 1740

Canada might have a space agency concentrated in one given area. Let us say that would be the logical choice: Montreal. But it does not do away with the valid contributions of MacDonald Dettwiler in Vancouver or IMP in Halifax, or remove the reality of Litton in Toronto or all the other companies that are in Kanata near Ottawa. That is not the case, and nobody makes the pretense that the only place where there would be fruit would be in the Montreal area. But the reality is:

la masse critique est là, les compétences, le climat, l'atmosphère, l'aide gouvernementale, tout ce qu'il faut pour faire un succès de l'Agence spatiale canadienne est dans la région de Montréal. Le temps presse. Voilà! J'espère que j'ai réussi à vous faire comprendre mes arguments. Je demeure, avec mes collègues, monsieur le président, à votre disposition pour répondre à toute question que vous pourriez avoir. Merci.

The Chairman: Mr. Minister, relative to your own province, what sorts of resources do you see the Province of Quebec putting into space research projects over the next five years, whatever that vehicle might be, whether it is financing in university laboratories or encouragements of one sort or another to the private sector?

[Translation]

gouvernement ou par les autres intervenants. Comme vous l'avez reconnu vous-même, le dernier budget de mon gouvernement a réalisé les promesses faites. Nous avons consacré plus de 100 millions de dollars à la recherche et au développement sous des formes différentes, la plus importante étant le système d'action accréditive, qui permet aux entreprises du secteur privé collaborant à un programme de recherche avec l'université de déduire 33,3 p. 100 de leurs frais.

Tous ces arguments que je viens d'énumérer vous montrent bien que le Canada doit essentiellement avoir une agence, que cette agence doit être concentrée et non fragmentaire, que nous devons retirer le meilleur parti possible de nos maigres ressources et qu'on ne peut pas se permettre de les éparpiller dans l'espoir qu'au bout d'un certain nombre d'années, les différentes régions auront la masse critique voulue. Cette masse critique existe à Montréal. Les statistiques fournies, les arguments avancés—certains sont très valables, même si d'autres manquent de subtilité—tout cela le prouve.

En conclusion, parmi les gens à qui j'ai posé des questions comme vous et vos collègues le faites dans l'ensemble du pays, en particulier les ministres responsables de la technologie et dans mon tour d'horizon canadien, je ne suis jamais tombé sur quelqu'un qui ait invoqué des arguments valables prouvant que Montréal n'est pas aujourd'hui le centre principal aéronautique et aérospatial. Jusqu'à présent, aucun homme politique, ni au gouvernement fédéral ni au gouvernement provincial, n'ont soutenu le contraire. Certains représentants du public ont fait valoir à juste titre qu'ils avaient dans leur région des compétences particulières, tout à fait pertinentes, et nous ne le nions pas.

Le Canada pourrait avoir une agence spatiale dans un endroit donné. Mettons que le choix logique soit Montréal. Cela n'enlève rien aux contributions valables apportées par MacDonald Dettwiler à Vancouver ou IMP à Halifax, ou Litton à Toronto et toutes les autres compagnies qui se trouvent à Kanata, près d'Ottawa. Personne n'a soutenu que le seul endroit valable est Montréal, parce que ce n'est pas le cas. Mais de fait:

There we find the critical mass, the expertise, the climate, the atmosphere, the government aid, all that is necessary for the Canadian space agency to be a success. Time is short. There we are. I hope I managed to convince you with my arguments. Mr. Chairman, my colleagues and myself will be ready to answer any question you will ask. Thank you.

Le président: Monsieur le ministre, dans votre propre province, la province de Québec, qu'est-ce que le gouvernement envisage d'investir dans des projets de recherche spatiale pour les cinq prochaines années, quel que soit le moyen choisi, qu'il s'agisse d'un financement accordé aux laboratoires universitaires ou des dégrèvements accordés au secteur privé?

[Texte]

Mr. MacDonald: I cannot give precise facts. I think you will appreciate that I am vice-president of the Treasury Board and you are putting me in a rather delicate situation. But having said this, I think I can very easily say tens of millions of dollars. We have shown the way we wanted to do it in the general orientation in the last budget, and I can assure you that if the economy holds out that is only the beginning of our efforts.

The Chairman: This is tens of millions of dollars now for space research?

Mr. MacDonald: Yes. Space to us is one of the major avenues that spill over into a number of other applications. You know that, as does anyone who has looked over these areas. So it is

le créneau principal. Mais la recherche,

and the results of research in there have so much of a fall-out on other areas.

The Chairman: Then what aspects of a research program in space would you like to see Quebec concentrate on?

Mr. MacDonald: The research would be a stimulation of the capacity and the excellence that we find in firms that are generally installed in the Montreal area, whether we go through the software portion of electronics, we look at tele-detection, we look at engines, we look at simulation—or if I go to Spar and all of the competence that is theirs, or to Marconi or Bendex Avelex and all those companies, the major companies.

There are also quite a substantial number of small companies and medium-sized ones that are today much better financed than ever before, through the stock purchase plan. I do not know if you are aware, for example, that this year \$2 billion Canadian were subscribed in equity of Quebec-based companies. That is not the big banks or the big players. It is the medium-sized companies, most of which are in high tech, most of which, through this, have given themselves the capacity for R and D, and most of which we are inciting to co-operate more and more with the existing bigger ones and the universities.

The Chairman: Mr. Minister, will the Province of Quebec be a partner in RADARSAT?

Mr. MacDonald: The Province of Quebec, if RADARSAT does come onstream, has a definite interest in being a partner.

The Chairman: Could you give the committee any sort of a feeling for what extent that partnership could take?

Mr. MacDonald: I would like to know more, but I would say one has to look at the importance of Quebec in the project as regards the distribution of the contracts or the fallout from the contracts. It was made rather clear not so many weeks ago, not so many days ago, that we feel we are very much part of Canada and we expect to play our role in that Canada; and I do not see why we would

[Traduction]

M. MacDonald: Je ne saurais vous dire. N'oubliez pas que je suis le vice-président du Conseil du Trésor et que vous me placez en quelque sorte sur la sellette. Ceci dit, je vous répondrai que nous investirons au moins des dizaines de millions de dollars. De façon générale, le dernier budget fait montre de nos intentions, et je puis vous affirmer que ce n'est qu'un début, à condition que l'économie reste prospère.

Le président: Vous voulez dire que vous investissez déjà des dizaines de millions de dollars dans la recherche spatiale?

M. MacDonald: Oui. Nous considérons que l'industrie spatiale est une de celles qui a le plus de retombées. Tous ceux qui ont étudié la chose le savent, et vous ne l'ignorez pas vous-même.

so, this is where we concentrate our investments. But research in this field

a énormément de retombées dans d'autres domaines.

Le président: Dans quels aspects de la recherche spatiale le Québec devrait-il se concentrer?

M. MacDonald: Le recherche devrait viser à promouvoir les compétences et le niveau d'excellence que l'on constate dans des entreprises qui se trouvent en général dans la région de Montréal; que l'on s'intéresse ou non à l'aspect logiciel de l'électronique, on s'intéresse à la télédétection, aux moteurs, à la simulation—ou qu'on s'adresse à toutes ces grosses compagnies, Spar qui est fort spécialisée ou bien Marconi ou Bendex Avelex.

Il existe également un nombre assez important de PME qui sont beaucoup mieux financées qu'autrefois, grâce au plan d'achat d'actions. Je ne sais pas si vous savez, par exemple, que cette année, on a acheté pour 2 milliards de dollars canadiens d'actions de compagnies installées au Québec. Il ne s'agit pas de grosses compagnies ou de grosses banques, mais d'entreprises de taille moyenne, pour la plupart spécialisées dans l'industrie de pointe, qui se sont pour la plupart dotées d'installations de recherche et de développement, et que nous encourageons à collaborer davantage avec les grosses compagnies et les universités.

Le président: Monsieur le ministre, est-ce que la province de Québec participera à RADARSAT?

M. MacDonald: Si le projet de RADARSAT se poursuit, la province de Québec va certainement y participer.

Le président: Pourriez-vous nous donner une idée du genre de contribution qu'il apporterait?

M. MacDonald: J'aimerais le savoir moi-même, mais je dirais qu'elle serait fonction de l'importance que le projet revêt pour la province sous forme de contrats ou des retombées de ces contrats. Il y a quelques semaines, il y a quelques jours à peine, nous avons indiqué clairement que nous faisons certainement partie du Canada et que nous nous attendions à jouer notre rôle dans ce pays, et je

[Text]

not play it in such an important field as the one you are talking about.

The Chairman: Could you give the committee any feeling as to what you might perceive as Quebec's involvement, or that of the Quebec university research scene, in the area of space science? I am making quite a distinction here between space technology and space science.

• 1745

Mr. MacDonald: I would like to ask Dr. Coulombe if he would like to address this. I have some answers, but. . .

M. Pierre Coulombe (sous-ministre adjoint, ministère du Commerce extérieur et du Développement technologique, gouvernement du Québec): Monsieur le président, comme vous le savez, les sciences spatiales commencent à se développer au Canada.

Au Québec, plusieurs universités s'intéressent aux questions reliées à l'espace. Quatre universités de la région de Montréal, McGill, Montréal, l'UQAM, Polytechnique et Concordia; l'Université de Sherbrooke et l'Université Laval à Québec et à Sherbrooke s'intéressent, de façon générale, aux sciences dites de l'espace. Les Universités Laval et Sherbrooke, par exemple, s'intéressent de façon plus particulière au problème de la télédétection. Selon certains, la télédétection ne constitue pas une science spatiale mais, selon moi, elle est très intimement reliée à ces sciences.

Par exemple, l'École Polytechnique et Spar ont conclu un programme de coopération dans lequel Spar et Polytechnique échangent des professeurs et des étudiants pour la formation des ingénieurs dans le domaine des sciences spatiales.

L'Université McGill s'intéresse aux effets médicaux et légaux de l'habitation dans l'espace. Tous les problèmes de la médecine de l'espace, de même que les aspects légaux, intéressent l'Université McGill.

De façon générale, je peux affirmer que les six universités mentionnées ont toutes, dans leurs programmes de science et de génie, une composante spatiale. Notez que je ne tiens pas compte des volets dits de télécommunication où nous tentons de regrouper les télécommunications sous le grand chapeau des sciences spatiales.

The Chairman: We have had a lot of advice really from all across the community that we should be spending more money on space science, in fact that spending at least 15% of our space budget in this area may be quite a reasonable target. Some countries are more energetic than that. Do you have any comment on that or any feel for that as being a reasonable target as far as the balance of activity is concerned from a national perspective?

Mr. MacDonald: Budget allocation of federal money is not my responsibility, as you very well know. However, all things considered, I would think your percentage is

[Translation]

vois mal pourquoi nous refuserions de participer à un projet aussi important que celui que vous venez de mentionner.

Le président: Mais pourriez-vous nous dire quelle serait la contribution apportée par le Québec dans le domaine de la science spatiale ou de la recherche universitaire? Je fais une distinction assez importante ici entre la technologie de l'espace et les sciences spatiales.

M. MacDonald: Je vais demander à M. Coulombe de répondre à la question. J'ai certaines réponses, mais. . .

Mr. Pierre Coulombe (Assistant Deputy Minister, Department of External Trade and Technological Development, Government of Quebec): Mr. Chairman, as you know, space science is beginning to develop in Canada.

There are a number of universities in Quebec that are interested in space-related matters. Four universities in the Montreal area—McGill, the University of Montreal, the University of Quebec in Montreal, the *École polytechnique* and Concordia—as well as the University of Sherbrooke and Laval University in Quebec City and Sherbrooke have a general interest in the so-called space science. Laval and Sherbrooke, for instance, are interested more specifically in remote sensing. Some maintain that remote sensing is not a space science, but in my opinion, it is closely connected to the space sciences.

For example, the *École polytechnique* and Spar have entered into a program to train engineers in space sciences through exchanges of professors and students.

McGill is investigating the medical and legal implications of living in space. All the problems of space medicine, as well as the legal implications, are being looked at by McGill University.

Generally speaking, I can say that the six universities I mentioned all have a space component in their science and engineering programs. You will note that I have not referred to telecommunication programs, which we have tried to include under the broad heading of space sciences.

Le président: Beaucoup de parties intéressées nous disent que nous devrions dépenser davantage sur les sciences spatiales, et qu'un objectif d'affecter au moins 15 p. 100 de notre budget pour l'espace aux sciences spatiales serait peut-être un objectif tout à fait raisonnable. Certains pays ont des objectifs beaucoup plus élevés. Avez-vous une remarque à faire en ce sens? Estimez-vous qu'il s'agit d'un objectif raisonnable du point de vue de l'équilibre des activités dans un contexte national?

M. MacDonald: Comme vous le savez très bien, je ne suis pas responsable de l'affectation des budgets qui proviennent du gouvernement fédéral. Néanmoins, je

[Texte]

fair. I do believe that Canada, however, has a lot of catching up to do in R and D, and that worries me consistently. The portion of money in relation to GNP federally and provincially is much, much too small if we are going to be anything anywhere. In that sense I would tend to say, and that is the way I look upon my responsibilities in the Quebec government, that we should push substantially for added moneys or added methods or means to increase the R and D effort in Canada generally, and space being so much a part of the future, that in particular.

The Chairman: Mrs. Duplessis and then I am going to go to Mr. Daubney.

Mme Duplessis: Merci, monsieur le président. Monsieur le sous-ministre, nous sommes très heureux de vous recevoir à ce Comité. Ma question porte aussi sur les sommes d'argent que le gouvernement voulait y consacrer. Notre président vous a posé plusieurs questions sur ce point.

Quand nous avons tenu nos audiences dans la région de Toronto, quatre recteurs d'université nous ont présenté un projet de centres d'excellence où ils assemblaient et identifiaient des champs d'expertise dans leurs universités. Il y avait les universités York, Toronto, Waterloo, Western et le Humber College. Ils avaient identifié des niches, conjointement, etc. Il suggéraient aussi un certain type de conseil d'administration. Remarquez cependant que ce projet de centres d'excellence devait être soumis au gouvernement provincial de l'Ontario. Vous savez pertinemment que le gouvernement de l'Ontario verse beaucoup d'argent dans plusieurs domaines. Le gouvernement de l'Ontario aura à faire un choix: Quels centres d'excellence va-t-il privilégier par rapport à d'autres?

• 1750

Quand les gens arrivent avec de tels projets et ont déjà identifié les différents domaines dans lesquels ils effectueront la recherche et que le gouvernement provincial leur accorde sa bénédiction et les sommes d'argent nécessaires pour le mettre sur pied, il est évident qu'une grande compétition est engendrée.

J'aimerais revenir sur des questions que mon président vous a déjà posées. Si jamais les universités vous présentaient un projet semblable de centre d'excellence en vue de pouvoir retirer la large part des sommes d'argent affectée à la recherche, comment réagiriez-vous?

M. MacDonald: Madame, les universités ontariennes qui sont excellentes, et qui font partie de cette excellence canadienne, vous ont remis un résumé de certaines choses qu'ils font et de certains de leurs projets. Je ne sais pas si les universités québécoises et particulièrement montréalaises vous ont donné ce qui était plutôt leur réalité, c'est-à-dire leur implication actuelle et factuelle dans le domaine particulier de l'aéronautique et de

[Traduction]

dirais que le pourcentage que vous proposez est juste. J'estime, cependant, que le Canada a beaucoup de rattrapage à faire dans le domaine de la recherche et du développement, et cela m'inquiète beaucoup. Le pourcentage du budget consacré à la recherche et au développement, par rapport au PNB aux niveaux fédéral et provincial, est beaucoup trop petit si nous voulons réaliser quoi que ce soit. J'estime qu'il m'incombe en tant que membre du gouvernement du Québec, de faire ma part pour essayer d'augmenter de façon considérable les sommes consacrées à la recherche et au développement au Canada en général. Il faudra insister surtout sur le programme spatial, car l'espace jouera un rôle de plus en plus important à l'avenir.

Le président: Je donne maintenant la parole à M^{me} Duplessis, suivie de M. Daubney.

Mrs. Duplessis: Thank you, Mr. Chairman. We are very pleased to have you as a witness at our committee meeting, Mr. Deputy Minister. My question also deals with the budgets earmarked by the government for the program. Our Chairman asked you a number of questions on the same point.

When we held our hearings in the Toronto area, four deans of universities suggested a centres-of-excellence project, in which they assembled and identified the fields of expertise in their various universities. The universities in question were York, Toronto, Waterloo, Western and Humber College. They identified various possibilities jointly, and so forth. They also suggested that a sort of board of directors be set up. I should mention, however, that this project for the creation of centres of excellence had to be referred to the Government of Ontario. As you know, the Ontario government is providing a great deal of money to a number of fields. It will have to decide which centres of excellence it is going to support.

When people submit projects of this type and have already identified various areas of research, and when the provincial government gives them its blessing and the money needed to get the projects going, it is obvious there is going to be a great deal of competition.

I would like to come back to some of the questions already asked by the Chairman. How would you react if the universities were to submit to you a similar project on centres of excellence in order to get a substantial share of the money for research?

Mr. MacDonald: Mrs. Duplessis, those universities in Ontario that are excellent, which are part of our excellent Canadian university system, have given you a summary of some of their projects. I do not know whether the Quebec universities, specifically those in Montreal, have given you similar information about their current involvement in aeronautics and aerospace science, to which Dr. Coulombe referred a few moments ago.

[Text]

l'aérospatiale dont le docteur Coulombe a fait état il y a quelques minutes.

C'est là que réside cette initiative qui pousse vers la recherche intéressante, la recherche fondamentale qui débouche nécessairement sur de la recherche appliquée. Ces entreprises déboursent déjà 10 p. 100, et certaines même plus que 10 p.100, de leur budget à la recherche. Pour ce qui concerne l'aide provinciale, elle se traduit par le subventionnement des universités. Vous avez remarqué, dans notre dernier budget, que nous avons augmenté directement le subventionnement à la recherche dans les universités; de plus, on a introduit des mesures fiscales qui incitent les entreprises non seulement à conduire des programmes de recherche individuellement mais où le coût net devient moindre si ces programmes sont menés avec les universités.

Je ne peux donc pas vous dire, aujourd'hui, que 97.5 millions de dollars seront dépensés dans une certaine période de temps. Mais, la preuve de cette décision de notre gouvernement de faire passer le 1 p. 100 du produit intérieur brut du Québec consacré à la recherche et au développement à 1.5 p. 100, est là. Vous me permettez, monsieur le président, de relater ce qui est un programme électoral; mais c'est un objectif valable. Notre intention est de le porter, le plus rapidement possible, vers 1.5 p. 100.

Mme Duplessis: 1.5 p. 100?

M. MacDonald: Comparativement à certains pays, que ce soit nos voisins du Sud, le Japon ou d'autres qui sont au-delà du 2 p. 100, c'est encore modeste. Mais ce qui est très important, ce sur quoi je voudrais insister, c'est que nous avons des tendances à la hausse que nous entendons maintenir.

Mme Duplessis: À la page 5, dans le troisième paragraphe du mémoire que vous nous avez fait distribuer, dans les dépenses budgétaires, vous prenez comme exemple RADARSAT:

... il fut demandé à certaines provinces et au secteur privé de contribuer financièrement.

Le Québec avait-il été sollicité?

M. MacDonald: Oui, certainement madame.

Mme Duplessis: Aviez-vous contribué?

M. MacDonald: On nous avait alloué, madame, une part arbitraire. On parle de ces parts arbitraires, à la page 7 et on continue à les commenter, à la page 8. On détermine par exemple, dans le cas de RADARSAT, bien qu'on nous demandait une contribution de 35 p. 100, que les retombées étaient de l'ordre de 29.1 p. 100. Mais, je ne veux pas faire état de cette situation. Ce sont des choses à négocier. C'est une des premières suggestions qui ont été faites avec un certain pourcentage; on en a fait des études. C'était notre intention, et c'est encore notre intention, de ne pas mettre de côté une participation.

Mme Duplessis: Vous proposez une formule de financement basée sur le partage de risques entre les

[Translation]

This is where the work is being done that leads to interesting research—basic research that necessarily leads to applied research. The enterprises in question are already spending 10% or more of their budget on research. Provincial assistance is provided in the form of grants to universities. You will have noted in our most recent budget that we have directly increased our grants for research in universities. In addition, we have introduced tax measures to encourage companies not only to conduct individual research programs, but to conduct them with universities, in which case, the net cost is lower.

Therefore, I cannot tell you today that \$97.5 million will be spent over a certain period of time. However, our government has decided to increase its funding to research and development from 1% of the Quebec GDP to 1.5%. I hope you do not mind my mentioning our electoral platform, Mr. Chairman. It is, nevertheless, a valid objective. Our intention is to increase our spending as quickly as possible toward the 1.5% target.

Mrs. Duplessis: 1.5%?

Mr. MacDonald: The figure is still modest when compared with the efforts made by the United States, Japan or other countries, which are over 2%. The important point, the point I want to emphasize, is that we intend to maintain the trend toward increased funding.

Mrs. Duplessis: You mention the example of RADARSAT in the third paragraph, on page 5 of the brief you distributed. The section deals with budget expenditures. You say:

... some provinces and the private sector were asked to make financial contributions.

Was Quebec asked to contribute?

Mr. MacDonald: Yes, definitely, Mrs. Duplessis.

Mrs. Duplessis: Did Quebec contribute?

Mr. MacDonald: We were assigned an arbitrary percentage contribution. Reference is made to this point on pages 7 and 8. Although we were asked to contribute 35% in the case of the RADARSAT project, it was determined that the spin-offs amounted to some 29.1%. However, I do not want to go into that situation. These items have to be negotiated. This is one of the first cases where percentage contributions were suggested. We have done some studies. We intended, and we still intend, not to neglect participation in this project.

Mrs. Duplessis: You suggest a financing formula based on a sharing of risks by the partners and the users. You

[Texte]

partenaires et les utilisateurs; que le bénéfice soit réparti selon les implications. . .

M. MacDonald: Oui. C'est une formule à succès, je crois. Elle réunit les fonds publics et les fonds privés et elle permet à ceux qui prennent des risques de bénéficier des retombées.

• 1755

Nous avons horreur de la subvention directe. J'ose prétendre que les gouvernements, du moins la plupart des gouvernements que je connais au Canada, s'éloignent de la subvention directe, de la subvention pure et simple. Ils cherchent plutôt, par différentes formules, à créer un intérêt. C'est ce qu'on cherche et c'est ce qu'on suggère.

Mme Duplessis: Au début de votre exposé, vous avez mentionné qu'il était très important de regrouper, etc. . . Je voudrais m'assurer d'une chose. Quand vous avez parlé d'internationalisme, vouliez-vous nous recommander de participer davantage avec les autres pays pour éviter la duplication de recherches? Recommandez-vous de trouver des pays amis, de connaître les résultats de leurs recherches? Est-ce ce que vous voulez dire?

M. MacDonald: Je suis très content que vous me posiez cette question. Je ne saurais dire qui a fait la suggestion. . . Les Américains mettaient en question la possibilité d'utiliser leur plate-forme spatiale pour des fins militaires. Il a été suggéré par certaines personnes du Canada de ne pas participer à ce programme. On est même allé plus loin: puisqu'un des éléments principaux dans lequel on devait s'engager serait mis de côté, peut-être ne devrions-nous même pas avoir d'agence spatiale.

Je pense que je vous ai exposé ma conviction à savoir que l'on doit avoir une agence spatiale. Je ferai aussi le point suivant: que ce soit la France avec son programme spatial très bien reconnu par TELESAT qui mettra en orbite les deux prochains satellites à l'aide de la fusée Ariane, que ce soit le Japon qui a un programme assez dynamique, que ce soit la Chine qui en développe un et qui est engagée dans la course à l'espace, nous avons, sur la scène internationale, beaucoup d'autres partenaires possibles avec lesquels il serait peut-être même plus facile de coopérer. Ce n'est certainement pas parce qu'un programme avec les États-Unis ne fonctionnerait pas, pour une raison ou pour une autre, qu'il n'y a pas d'autres possibilités dans le reste du monde pour être très actif dans le domaine.

Mme Duplessis: Je vous remercie, monsieur le ministre, et j'apprécie vos réponses.

M. MacDonald: Merci, madame.

The Chairman: Mr. Daubney.

Mr. Daubney: It is difficult for me to know where to begin here, but I think I will try to begin on a light note in response to something you said, Mr. Minister, in your opening remarks: that you did not know of any politician

[Traduction]

suggest that the benefits be distributed according to the consequences. . .

Mr. MacDonald: Yes. I believe this to be a successful formula. It combines public and private funds and enables those who take the risks to benefit from the spin-offs.

We detest direct grants. I would even venture so far as to say that governments, at least most of the governments in this country that I am familiar with, are moving away from direct grants, from pure and simple grants. They are rather looking, through various formulas, to create an interest. This is what we are looking for and this is what we are suggesting.

Mrs. Duplessis: In the beginning of your statement, you mentioned that it was very important to group together. . . I would like to be sure of one thing. When you spoke about internationalism, were you recommending that we participate more alongside other countries in order to avoid the duplication of research work? Are you recommending that we get together with friendly countries in order to share the results of our research endeavours? Is that what you meant to say?

Mr. MacDonald: I am very pleased that you have asked me this question. I could not tell you who made the suggestion. . . The Americans were questioning the possibility of using their space platform for military ends. A certain number of Canadians have suggested that we not take part in this program. Some people went even further: given that one of the main elements that we were to be involved with is being put aside, perhaps we should not even have a space agency.

I believe I thoroughly explained to you how convinced I am that we should have a space agency. I would even add the following: be it France, with its space program which is recognized by TELESAT and which will send the two next satellites into orbit using the Ariane rocket, be it Japan, with its rather dynamic program, be it China, which is developing its own program and which is now in the race. . . There are, on the international scene, many other possible partners with whom it might be easier to get together. The fact that a program with the United States might not go through, for one reason or another, does not mean that there are not other possibilities elsewhere in the world that would enable us to be very active in this field.

Mrs. Duplessis: Thank you, Mr. Minister. I appreciate your answers.

Mr. MacDonald: Thank you, Madam.

Le président: Monsieur Daubney.

M. Daubney: Je ne sais trop par où commencer, mais j'aimerais tout d'abord revenir sur quelque chose que vous avez dit, monsieur le ministre, dans vos remarques préliminaires. Vous avez déclaré ne connaître aucun

[Text]

or public figure who had thought anywhere but Montreal would be the logical place—

Mr. MacDonald: No, that is not what I said.

Mr. Daubney: Good, because I was going to quote you.

Mr. MacDonald: That is not what I said.

Mr. Daubney: In *The Ottawa Citizen* of April 16 you said that the only supporters were Ontario Premier David Peterson and Ottawa West MP David Daubney. I want to thank you for saying that, because it certainly improved our approval rating in Ottawa.

Mr. MacDonald: I said—

Mr. Daubney: We have had a lot of witnesses today, and a lot of the questions have been similar because the themes have been similar. Many of the questions revolved around the distinction between aeronautic and spatial, which you reject as meaningless, but I frankly think we cannot so easily reject that distinction. I refer you, for example, to the people who are knowledgeable about the Canadian aerospace industry, the association itself, the Aerospace Industries Association of Canada, which described their space group—these are the words they use—as formed of those companies in Canada whose livelihood is dependent on space: MacDonald Dettwiler and Associates in Vancouver; SED Systems, Saskatoon; Canadian Astronautics Limited in my riding; Spar Aerospace in Montreal, Toronto, and Ottawa; DSMA Atcon Limited in Toronto; Comdev Limited in Cambridge.

Those are the facts. We are talking about Canada's space program. We are talking about a program that, when you analyse the ingredients of it, relates to space-based activities. Certainly there is a connection, a clear, obvious connection—no one is disputing that—between the kind of infrastructure one develops in the aeronautical industry, which over time becomes more developed technologically into space... To ignore that distinction I think is frankly being intellectually dishonest.

The question I want to put to you is this: If in fact Montreal is the undisputed centre of aeronautics or aerospace—let us use that word—activity in Canada, if in fact it is, to use your words again, fairly driven by private enterprise or has been, if you have this critical mass, if you have this climate in the atmosphere and everything else, why do you need the Canadian Space Agency? What will it add to that, given its function of co-ordinating federal involvement in aid of the agency, given its function of co-ordinating with other government departments—External Affairs, MOSST, International Trade, DRIE—given the research component of it, which hopefully is going to continue to be based largely in the federal government, at least the intramural research part of it, the David Florida Laboratory, and other federal

[Translation]

politicien, aucune personnalité publique qui ne soit pas convaincu que Montréal est l'endroit logique. . .

M. MacDonald: Ce n'est pas cela que j'ai dit.

M. Daubney: Tant mieux, car j'allais vous citer.

M. MacDonald: Ce n'est pas cela que j'ai dit.

M. Daubney: Dans l'édition du 16 avril de *The Ottawa Citizen*, on dit que vous avez déclaré que les seuls défenseurs de l'idée étaient le premier ministre de l'Ontario, M. David Peterson, et le député d'Ottawa-Ouest, M. David Daubney. Je tiens à vous remercier d'avoir dit cela, car cela a beaucoup amélioré notre cote d'approbation à Ottawa.

M. MacDonald: Ce que j'ai dit. . .

M. Daubney: Nous avons entendu beaucoup de témoins aujourd'hui, et un grand nombre de questions ont été semblables parce que les thèmes sont semblables. Un grand nombre des questions ont porté sur la distinction entre l'aéronautique et l'aérospatial, distinction qui selon vous est vide de sens. Je pense quant à moi que l'on ne peut pas si aisément rejeter cette distinction. Je vous renverrais à ce que disent les gens de l'industrie aérospatiale canadienne, notamment l'Association des industries aérospatiales du Canada, qui se décrit—et je reprends les termes que les représentants de l'association ont eux-mêmes utilisés—comme étant constituée par les sociétés canadiennes dont la survie dépend de l'espace. Il s'agit de la *MacDonald Dettwiler and Associates* à Vancouver, de la *SED Systems* à Saskatoon; de la *Canadian Astronautics Limited* dans ma circonscription, de *Spar Aerospace* à Montréal, Toronto et Ottawa; de la *DSMA Atcon Limited*, à Toronto, et de la *Comdev Limited* à Cambridge.

Voilà quels sont les faits. On parle ici du programme spatial du Canada. On parle d'un programme qui, lorsqu'on en analyse les ingrédients, vise des activités axées sur l'espace. Il y a manifestement un lien clair et net—personne ne le nierait—entre le genre d'infrastructure qui voit le jour dans l'industrie aéronautique et qui, au fil du temps, s'axe, sur le plan technologique, sur l'espace... Ignorer cette distinction serait, selon moi, malhonnête.

La question que j'aimerais vous poser est la suivante: Si Montréal est sans conteste le centre de l'activité—utilisons donc ce terme—aéronautique ou aérospatiale du Canada, si Montréal, pour reprendre vos propres paroles, est ou a été entraîné de façon très juste, par l'entreprise privée, et si vous avez cette masse critique, le climat nécessaire, etc, alors pourquoi avez-vous besoin de l'Agence spatiale canadienne? Que cela ajoutera-t-il à Montréal, vu le rôle qui reviendra à ce centre en matière de coordination de la participation fédérale, de coordination avec d'autres ministères fédéraux—notamment les Affaires extérieures, le ministère d'État des Sciences et de la Technologie, le ministère du Commerce international, le ministère de l'Expansion industrielle régionale—vu l'élément recherche qui, on l'espère, va continuer d'avoir sa base au

[Texte]

government labs largely in the National Capital Region? What do you need that space agency for if you are so convinced this is the natural place? Do you need the artificial installation of a small *siège social* with 200 employees in the city of Montreal to get that kind of industry you are talking about?

• 1800

Mr. MacDonald: Yes, we do. Coming back to your initial point, I am sure you have looked at the very well produced brochure presenting the aerospace industries of Canada, and you find on it a beautiful picture of the Canadair Challenger. They certainly do not make that much of a difference between their members and associates. There are some more specialized in some fields, but certainly do not separate them in reality, or at least beyond that. But I think a lot has been said.

Michel Bourelly, le conseiller juridique de l'Agence spatiale européenne, ou Neil Hosenball, comme je l'ai dit tantôt, le conseiller juridique de la NASA, ou le docteur Nicholas Matte, directeur de l'Institut de droit aérien et spatial de l'Université McGill

will all give you some arguments that might lead you to better understand that one does not deny some might specialize more in one field or the other, but certainly that the two fields cannot be separated.

To go back to your question of why do we need it, it is because Canada needs it, because Canada needs to concentrate all its major resources to be able to work together in the best environment possible. And where do I base my judgment? I must, Mr. Chairman, and Mr. Daubney, repeat what I have said. I only look at the other formulas of success where *les principaux intervenants* got together and produced 128, or Palo Alto, or Cambridge, or elsewhere. Canada is too small and too modest to fragment itself. Canada should not deny that across the country there are areas of expertise and they are all part of the team. But if there is one area where the critical mass is, that is where the management of that critical mass and the rest of the program across Canada should be.

I have been a civil servant myself, and very proud to be that; it was a most enjoyable part of my career. I can testify, however, that for better results, the most productive means, the most productive organizations where I have been are where there has been this integration or this co-operation of the private sector, the universities, and government, certainly not the exclusive management of government in a government environment.

[Traduction]

sein du gouvernement fédéral, au moins en ce qui concerne les travaux de recherche intramuros, le laboratoire David Florida et les autres laboratoires du gouvernement fédéral, qui se trouvent principalement dans la région de la capitale nationale. . . ? Pourquoi avez-vous besoin de cette agence spatiale si vous êtes si convaincu que Montréal est l'endroit logique, tout naturel? Pourquoi avez-vous besoin de l'installation artificielle, à Montréal, d'un petit siège social comptant quelque 200 employés, pour avoir le genre d'industrie dont vous avez fait état?

M. MacDonald: Nous en avons besoin. Pour en revenir à ce que vous disiez au début, je suis certain que vous avez eu l'occasion de voir l'excellent dépliant sur les industries aérospatiales canadiennes et la photo magnifique du Challenger de Canadair, qui se trouve en page couverture. Ils ne font pas de grosses différences entre leurs membres et leurs associés. Il y a certains partenaires qui sont plus spécialisés dans certains domaines, mais ils ne poussent pas la distinction plus loin que cela. Quoi qu'il en soit, je pense qu'on en a déjà beaucoup parlé.

Michel Bourelly, legal counsel for the European space agency, or Neil Hosenball, legal counsel for NASA, or Dr. Nicholas Matte, Director of the Space and Air Law Institute of McGill University

vous donneront tous des explications, qui vous aideront peut-être à mieux comprendre qu'il ne s'agit pas de nier que certains sont plus spécialisés dans un domaine plutôt que dans l'autre, mais que les deux domaines ne peuvent pas être séparés l'un de l'autre.

Pour en revenir à votre question visant à savoir pourquoi nous en avons besoin, le Canada en a besoin. Le Canada a besoin de concentrer toutes ces principales ressources, de façon à ce que tous les partenaires puissent travailler ensemble dans le meilleur environnement possible. Et sur quoi je m'appuie pour dire cela? Monsieur le président, monsieur Daubney, je dois répéter ce que j'ai déjà dit. Il suffit d'examiner les autres formules de réussite où l'on a vu les principaux intervenants se réunir pour produire, par exemple, 128, ou Palo Alto, ou Cambridge. Le Canada est trop petit et trop modeste pour se permettre de se fragmenter. Le Canada ne devrait pas nier qu'il y a partout au pays des centres d'excellence, mais que ceux-ci font tous partie d'une seule et même équipe. Cependant, s'il est un centre où est concentrée la masse critique, alors c'est là que devrait se trouver son centre de gestion et le reste du programme.

J'ai été moi-même fonctionnaire et j'en suis très fier. Il s'agit d'une étape dans ma carrière qui m'a procuré beaucoup de satisfaction. Je peux cependant dire que pour obtenir les meilleurs résultats, la meilleure formule, celle qui est la plus productive, c'est celle où il y a intégration ou collaboration entre le secteur privé, les universités et le gouvernement. La meilleure formule n'est pas celle de la gestion exclusive par le gouvernement dans un milieu gouvernemental.

[Text]

Mr. Daubney: No one is disputing that, I do not think, around this table. These agencies will be mandated to encourage that kind of co-ordination nationally.

You mentioned models of success. I think we have to look at international models. NASA is one such model. It has 10 different centres of space science activity. Its headquarters is in Washington, as you know. In fact, the Rogers commission recommended that more of the activity go on there. They felt one of the reasons for the shuttle disaster was a lack of communication there. There are many other international models we can look at where there is not this kind of concentration. Certainly in some of the smaller geographical countries, when one talks of France, they have certainly concentrated their efforts. Many of the European countries have. And they are not as big as we are, and the Americans, or the Australians, or even the Japanese.

Are you saying then that you disagree with the policy of the federal government and the space program to distribute the *retombées* of the activities on the basis set out, which is 35% Ontario, 35% Quebec, and 20% in the west?

• 1805

Mr. MacDonald: Of course not. I am not talking against the federal proposal of distributing across Canada. There is, as I said, across Canada competence, and that competence should be encouraged. I am not going to get into a major argument or carry on beyond wherever you want to go on this. I understand your position, and I think you understand mine. I think I have understood by some of the remarks that you also realize that the bigger numbers are in the Montreal area. The question that you seem to be asking is whether that is a justification, or the justification, for the centre being in Montreal. I suggest that your answer is not necessarily yes, and my answer is yes.

Mr. Daubney: You really did not answer my question. It seems to me if you are saying concentrate on Montreal, *masse critique* in Montreal, how can you possibly be in favour of only 35% of the spending being in Montreal? There is a contradiction there I do not understand.

Mr. MacDonald: I do not think it is a contradiction. If you can prove to me—and we were talking about RADARSAT, but there is also MSAT and there is the space platform and there is something else—that in a given program 60% of the production of software or hardware or what have you could be done in the Maritimes, I would say give it to the Maritimes. In any program, if there is a centre of excellence of fabrication or design, construction or putting into operation, I will say the same thing. Giving a region for the pure purpose of giving a region is something else. Montreal on its own, and the Montreal region. . . If you want to look at the Canadian space program, the companies and the

[Translation]

M. Daubney: Personne, autour de cette table, ne dirait, je pense, le contraire. Ces agences auront pour mandat d'encourager ce genre de coordination à l'échelle nationale.

Vous avez parlé de modèle de réussite. Je pense qu'il nous faut examiner des modèles internationaux, comme la NASA, par exemple. La NASA compte dix différents centres d'activité spatiale. Comme vous le savez, son siège se trouve à Washington. D'ailleurs, la commission Rogers avait recommandé qu'une part plus importante des activités soit menée là-bas. La commission a même en partie imputé la catastrophe de la navette Challenger à un manque de communication à ce niveau-là. Mais il y a bien d'autres modèles internationaux où il n'y a pas ce genre de concentration. Bien sûr, dans le cas des petits, dont le territoire est plus petit, comme par exemple la France, il y a eu concentration des efforts. C'est le cas de nombreux pays européens. Ils sont plus petits que nous, que les États-Unis, que l'Australie et même que le Japon.

Êtes-vous opposé à la politique du gouvernement fédéral, dans le cadre du programme spatial, prévoyant la distribution des retombées des activités selon une formule de partage en vertu de laquelle 35 p. 100 iraient à l'Ontario, 35 p. 100 au Québec, et 20 p. 100 à l'Ouest du pays?

M. MacDonald: Bien sûr que non. Je ne me suis pas opposé à la formule de distribution fédérale. Comme je l'ai dit, il existe des centres d'excellence partout au pays, et cela doit être encouragé. Je ne vais pas me lancer dans une dispute là-dessus et je m'arrêterai là où vous voulez. Je comprends votre position, et je pense que vous comprenez la mienne. D'autre part, vu certaines des remarques que vous avez faites, je crois également comprendre que vous vous rendez bien compte que la grosse concentration se trouve dans la région montréalaise. La question que vous semblez poser, c'est s'il serait justifié que le centre se trouve à Montréal. Votre réponse, c'est sans doute «pas forcément», tandis que ma réponse, c'est oui.

M. Daubney: Vous n'avez pas répondu à ma question. Si vous voulez que la masse critique soit concentrée à Montréal, comment donc pouvez-vous être d'accord pour que seules 35 p. 100 des dépenses soient faites à Montréal? Il y a là une contradiction qui m'échappe.

M. MacDonald: Je ne pense pas que ce soit une contradiction. Si vous pouvez me prouver—et on parle ici de RADARSAT, mais il y a également le programme MSAT, la plate-forme spatiale et autre chose encore—que dans un programme donné, 60 p. 100 de la production du matériel ou du logiciel ou autre pourraient être faits dans les provinces maritimes, alors je vous dirais: «Donnez cela aux provinces maritimes». Dans tout programme, s'il existe un centre d'excellence au niveau de la fabrication, du design, de la construction ou de l'utilisation, je dirais la même chose. Mais consentir quelque chose à une région en particulier pour le simple plaisir, c'est autre chose. Montréal et la région montréalaise. . . Pour ce qui

[Texte]

universities will have to bid, will have to go out there and offer what they have and their capacity. And if there is someone else in Canada who can build a better piece or a better mousetrap, then that is where it should be going; you will never have me going against that.

Mr. Daubney: Thank you.

The Chairman: Thank you, Mr. Minister. Perhaps shifting gears just a little bit, is there any possibility that your province will be starting a centres of excellence program that Premier Peterson is working on at the moment?

Mr. MacDonald: We already have that, Mr. Chairman. We already have a number of institutes, on which Dr. Coulombe can expand, in which we are pouring millions of dollars. All of them are in active co-operation with the private sector.

M. Coulombe: Monsieur le président, je crois qu'il faut tout d'abord noter que dans certains secteurs le Canada devrait plutôt être motivé par le marché et non poussé par la technologie. M. MacDonald a expliqué dans son exposé, les incitatifs fiscaux que le gouvernement du Québec a mis en place pour favoriser, d'une part, l'augmentation des efforts de recherche et, d'autre part, une collaboration plus grande entre les universités et les entreprises.

J'ai indiqué tout à l'heure que plusieurs universités du Québec étaient déjà des centres d'excellence. Il en est ainsi de l'École Polytechnique, l'Université de Sherbrooke et l'Université Laval, dans le domaine de la télédétection et de l'Université McGill dans le domaine de la médecine spatiale et du droit spatial. Il existe déjà, au Québec, des centres d'excellence. Ces centres d'excellence sont déjà financés par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science. De plus, les mesures fiscales que le gouvernement a mis en place favoriseront, nous le croyons, une collaboration plus intense entre les entreprises et les universités. Comme les entreprises du secteur de l'aérospatiale investissent déjà une part très substantielle de leurs revenus en recherche et en développement, nous sommes persuadés que les incitatifs fiscaux mis en place feront augmenter cette relation entre les universités et les entreprises et, probablement, contribuer à créer des centres d'excellence.

M. MacDonald: Pourriez-vous nous parler, monsieur Coulombe, du centre de recherches de CadCam, le CRIM, et des centres de recherches de la biomasse?

M. Coulombe: Bien sûr. Un exemple intéressant rejoint peut-être la proposition de M. Peterson. Il y a, ici à Montréal, le Centre de recherche en informatique de Montréal. Il implique les quatre universités de Montréal qui ont des composantes dans le domaine de l'électronique, de l'information et de la micro-électronique. Douze entreprises contribuent au financement. On rejoint, ici, la notion de partage du risque. Le gouvernement du Québec injectera 20 millions de dollars, au cours des cinq prochaines années, dans ce

[Traduction]

est du programme spatial canadien, les entreprises et les universités devront faire des offres, elles devront proposer ce qu'elles ont et définir leur capacité. S'il y a quelqu'un ailleurs au Canada qui est mieux en mesure de faire le travail, alors c'est lui qui devrait en être chargé. Vous ne m'entendrez jamais me plaindre de cela.

M. Daubney: Merci.

Le président: Merci, monsieur le ministre. Changeons un peu de vitesse. Votre province compte-t-elle lancer un programme de centre d'excellence comme celui auquel travaille le premier ministre Peterson?

M. MacDonald: Nous en avons déjà un, monsieur le président. Nous avons déjà plusieurs instituts, dont M. Coulombe pourrait vous parler, auxquels nous consacrons des millions de dollars. Tous ces instituts collaborent activement avec le secteur privé.

Mr. Coulombe: Mr. Chairman, I believe it should first of all be outlined that certain sectors in Canada should be driven by the market rather than by technology. In his statement, Mr. MacDonald spoke of the fiscal encouragements the government of Quebec has put in place in order to foster, on the one hand, an expansion of research efforts and, on the other, closer co-operation between universities and companies.

I mentioned earlier that several Quebec universities are already centres of excellence. This is the case of the *École Polytechnique*, of the University of Sherbrooke and of Laval University, in the area of remote sensing, and of McGill University in the areas of space medicine and space law. There are already centres of excellence in Quebec, and these centres are already financed by the ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science. Furthermore, the fiscal measures put in place by the government should, in our view, bring about greater co-operation between private companies and universities. And given that aerospace companies already invest a large share of their revenues in research and development, we are convinced that the fiscal encouragements put in place will increase ties between universities and companies which should, in turn, bring about the creation of more centres of excellence.

Mr. MacDonald: Mr. Coulombe, could you tell the committee a bit about the CAO/PAO research centre, the CRIM and the biomasse research centres?

Mr. Coulombe: Certainly. There is one example that could perhaps be tied in with Mr. Peterson's proposal. There is, in Montreal, a computer research centre called the Centre de recherche en informatique de Montréal. It involves the four Montreal universities that have electronics, computers and micro-electronics components. Twelve companies will provide financing. And this is where the idea of risk sharing comes into play. Over the next five years, the government of Quebec will invest \$20 million in the centre, whereas private companies will also

[Text]

centre; de leur côté, les entreprises privées injectent une contribution, comme au *Rensselaer Institute of Technology* dont on a parlé plus tôt cette semaine. Les entreprises, sur le bien-fondé des retombées technologiques qu'elles peuvent recevoir de ce centre, versent des sommes d'argent afin d'être membres du centre.

• 1810

Mr. MacDonald: I may add, Mr. Chairman, we have an institute that is specializing in CAD/CAM. We have another one that is specializing very naturally in Quebec and Canada in biomass. These different institutes are subsidized from government funds but are pushed towards a greater and greater co-operation with the private sector. These centres of excellence do exist, which does not prohibit creating others as the need warrants it. But I think we had initiated in this area.

The Chairman: What sort of funding is the province putting into those centres annually?

Mr. MacDonald: We are spending \$78 million on the four or five research centres I mentioned over a period of five years. The idea was to build a nucleus and then to open up, as CRIM has done, two private enterprises, bringing in the partners and bringing the projects together at the universities with private enterprise.

The Chairman: So this is \$15 million to \$18 million a year.

Mr. MacDonald: In those centres, yes.

The Chairman: Mr. Minister, one of the areas I think all of our universities are struggling with is the physical condition of the laboratories. We have just heard the dean of science and engineering here at Laval share this with us. With his present equipment budget, he told us at lunchtime, it would take 70 years to replace just the existing equipment. One of the difficulties we both share as a federal and as a provincial government is addressing the overhead costs of research at universities. How do you see us collectively addressing this problem? Perhaps you might like to answer it from a Quebec perspective. How would we recycle our university facilities, our research equipment and those laboratories back into phase on a 15-year or a 12-year cycle, which is the approximate life span we might be thinking about?

Mr. MacDonald: The priorities of this province have been declared and shown. The very highest priorities have been health, welfare and education. My colleague Mr. Ryan, the Minister of Education and Advanced Studies, has said a number of times that we have to find new and imaginative ways of providing better funding for our universities because some of the equipment or the facilities is much too old and is becoming useless in some ways.

The first thing our government had to address—because I have to scull that way, sir—was to cut out last year, because of the kind of financial heritage we had

[Translation]

be making contributions, as in the case of the Rensselaer Institute of Technology that we spoke about earlier this week. Private companies will contribute money, based on the technological fallouts they can hope to receive from the centre, in order to become members of the centre.

M. MacDonald: Permettez-moi d'ajouter, monsieur le président, que nous avons un institut spécialisé dans la CAO/PAO. Il y en a un autre qui se spécialise tout naturellement au Québec et au Canada dans la biomasse. Ces instituts sont financés par le gouvernement, mais nous les encourageons à établir des liens de plus en plus étroits avec le secteur privé. Ces centres d'excellence existent donc, ce qui n'empêche pas d'en créer d'autres si le besoin s'en fait sentir. Mais je crois que nous avons fait preuve d'initiative en ce domaine.

Le président: Combien d'argent la province accorde-t-elle annuellement à ces centres?

M. MacDonald: Nous avons affecté 78 millions de dollars pour les quatre ou cinq centres de recherches que j'ai mentionnés sur cinq ans. Le but est d'établir une base à partir de laquelle établir, comme l'a fait le CRIM, deux entreprises privées en collaboration avec les universités et le secteur privé.

Le président: Cela fait donc 15 à 18 millions de dollars par an.

M. MacDonald: Pour ces centres-là, oui.

Le président: Monsieur le ministre, je crois que toutes nos universités ont des laboratoires désuets. Le doyen du Département des sciences et de l'ingénierie de l'Université de Laval nous en parlait justement. Il nous a dit pendant le déjeuner qu'avec le budget qu'il a actuellement pour l'équipement, il va falloir 70 ans juste pour remplacer le matériel. L'une des difficultés que devront résoudre le gouvernement fédéral et les gouvernements des provinces est celle des frais généraux qu'entraîne la recherche universitaire. Quelles solutions collectives proposeriez-vous? Vous pourriez peut-être nous répondre du point de vue du Québec. Comment proposez-vous que l'on recycle les installations des universités, le matériel de recherche, tous les 12 à 15 ans, approximativement?

M. MacDonald: Le Québec a annoncé et montré ses priorités. Il place en tête la santé, le bien-être et l'éducation. Mon collègue, M. Ryan, ministre de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, a dit à plusieurs reprises que nous devons trouver des solutions nouvelles pour mieux financer les universités, car le matériel et les installations sont souvent trop anciens et par certains côtés, obsolètes.

La première chose qu'a dû faire notre gouvernement l'an dernier—car il faut que je me maintienne à flot, monsieur—en raison de la situation financière dont nous

[Texte]

when we came to office in 1985, about \$700 million from the budget. However, the economic activity in Canada and in Quebec in particular this year as well as good management provided us with a substantial reduction of the deficit and afforded us the possibility of allocating additional funds. I have mentioned some of the funds that have been allocated.

It is in the program definitely and is a continuous preoccupation of our government to do more for the universities, not in isolation, however, as our fiscal arrangements for R and D have shown. We do believe that the private sector must do a lot more for the universities than they have done so far, some of the universities in particular. This will take a combination of the two: with us doing our share and with the private enterprise doing their share, I think we can bring the funding of the universities to a higher level and get a better return on our investment there.

Le président: Monsieur Ricard.

M. Ricard: Merci, monsieur le président. Monsieur le ministre, il me fait plaisir de vous rencontrer. Nous avons eu l'occasion de communiquer par courrier lorsque vous avez demandé notre appui sur le choix de Montréal pour recevoir l'agence spatiale. Je vous ai accordé mon appui. J'en discute souvent avec mon ami, monsieur Daubney. Je n'ai pas encore réussi à le convaincre mais on continue de négocier.

Mme Duplessis: C'est parce qu'il la veut dans son comté!

• 1815

M. Ricard: Vous avez suggéré tantôt, dans votre déclaration préliminaire, que la science et l'industrie spatiale du Canada devraient être sous le même chapeau. Vous avez dit aussi qu'on devrait s'associer à tous les gens qui font de la recherche, qu'on devrait utiliser le dynamisme des universités et de l'entreprise privée avec les sommes d'argent des gouvernements. Ce qui signifierait qu'une fois la chose faite, le Canada deviendrait indépendant des Américains pour la recherche.

Mais, une question se pose: Comment fait-on pour aller là-haut?

M. MacDonald: Pour aller où?

M. Ricard: Pour aller là-haut, pour lancer nos appareils! Devrait-on penser à installer des bases de lancement ou devrait-on plutôt conserver des liens assez étroits avec les Américains pour pouvoir utiliser leurs fusées?

M. MacDonald: Monsieur Ricard, je ne suis pas un scientifique; je n'ai pas de prétention à l'expertise dans ce domaine. J'aimerais vous rappeler que, sur le plan de la recherche et du développement, en général, les États-Unis produisent à peu près 50 p. 100 des nouvelles technologies du monde. En ce qui concerne le

[Traduction]

avons hérité, a été de réduire le budget de quelque 700 millions de dollars. Cependant, la reprise économique au Canada et au Québec, cette année, de pair avec une bonne gestion, nous a permis de réduire substantiellement le déficit, et donc d'affecter des fonds supplémentaires. J'ai mentionné quelques-unes des sommes qui ont été accordées.

Cela fait certainement partie de notre programme, et notre gouvernement cherche sans cesse à aider davantage les universités, mais pas isolément, comme le montrent nos accords fiscaux en matière de recherche et de développement. Nous sommes convaincus que le secteur privé doit faire beaucoup plus pour les universités qu'il n'a fait jusqu'ici, et pour certaines universités en particulier. La participation des secteurs public et privé sera nécessaire. Si nous faisons notre part et que les entreprises privées font la leur, je crois qu'il sera possible de mieux financer les universités et d'obtenir un meilleur rendement pour notre investissement.

The Chairman: Mr. Ricard.

Mr. Ricard: Thank you, Mr. Chairman. I am pleased to meet you, Mr. Minister. We have exchanged some correspondence when you have asked me to support Montreal as the home of the new space agency. I have given my support. I often talk about it with my friend Mr. Daubney. I have not convinced him yet, but negotiations continue.

Mrs. Duplessis: That is because he wants it in his own writing!

Mr. Ricard: You said in your presentation that Canadian space science and industries should be united under one umbrella. You also said that we should establish links with all those doing research, that we should combine the dynamism of universities and the private sector with government funds. That would mean that Canada would no longer depend on the Americans for its research.

But there is one question: how do we get up there?

Mr. MacDonald: Up where?

Mr. Ricard: Up there, to launch our satellites! Should we consider establishing launching bases or should we rather maintain very close links with the Americans so that we can use their rockets?

Mr. MacDonald: Mr. Ricard, I am not a scientist; I do not pretend to have any expertise in this area. I would like to remind you that in R and D, generally speaking, the United States produce approximately 50% of all new technologies in the world. As for Canada, remember, it is 1.5%.

[Text]

pourcentage au Canada, je vous le rappelle, il est de 1,5 p. 100.

• 1820

Sur le plan des dépenses en matière d'aérospatiale et d'aéronautique, les États-Unis dépensent à peu près 75 p. 100 des budgets du Monde Libre. Nous ne pouvons pas nous dissocier des États-Unis, il n'en est pas question. Mais, si vous voulez parler de mise en orbite, je pense à TELESAT; cette compagnie mettra ses deux prochains satellites sur orbite grâce à Ariane.

Je sais, pour en avoir parlé à certaines personnes, que les Japonais et les Chinois seraient plus qu'heureux d'obtenir un projet du Canada pour une mise en orbite. Ils seraient heureux de la publicité qu'ils en tireraient. En ce qui concerne le poids, le nombre de voyages, des capacités de fusée, etc., vous tombez dans un domaine où j'en connais peu. Mais, sans être esclave, on ne peut pas se dissocier des États-Unis.

M. Ricard: D'accord. Un autre point, monsieur le président, si vous me le permettez.

Lorsqu'on a parlé de redistribution, des fameux 35 p. 100 ou 10 p. 100, des témoins qui ont comparu devant ce Comité nous disaient que ce chiffre était peut-être arbitraire et qu'il était très difficile de quantifier cela. Il serait peut-être préférable de regarder la distribution en terme de concentration et de spécialité plutôt que d'essayer de trouver un pourcentage. Il se peut, par exemple, que la région de Montréal ou de Québec reçoivent plus que 35 p. 100, durant un certain temps, et moins à d'autres moments. Avez-vous une idée différente ou êtes-vous d'accord sur ce point?

M. MacDonald: C'est une discussion stérile, à mon avis. Il y a eu énormément de temps perdu et de batailles sur ce sujet. Votre collègue, M. Daubney, entre autres, peu importe qui, de toute façon, parlait de la réalité de la masse critique de la région montréalaise. Qu'elle soit de 44 ou de 41, de 39 ou 48 p. 100, c'est une chicane et une discussion qui ne mène à peu près nulle part. La masse est là; la réalité, les manufacturiers, les dépenses de budget, les centres de recherches sont là! C'est d'une évidence «crasse»! Pourquoi essayer de discuter afin de raffiner à un demi de 1 p. 100 près?

M. Ricard: Merci beaucoup. Je n'ai pas d'autres questions, monsieur le président.

The Chairman: Mr. Minister and your colleagues, thank you very much for sharing some time with us. I am simply delighted to hear of your enthusiastic support for space research in Canada's space program. I am confident that if all Canadians had that kind of enthusiasm it would be easy for the program to move forward.

Mr. MacDonald: I thank you and your colleagues, Mr. Chairman.

The Chairman: Colleagues, we have one more person who is not on the printed agenda. We are going to share a bit of time with Dr. Slobodrian, who is with the Department of Physics at the University of Laval. We now

[Translation]

In aerospace and aeronautics, approximately 75% of all the money spent in the free world is spent in the United States. We cannot distance ourselves from the United States; it is out of the question. But if you are thinking of putting satellites into orbit, I can give you the example of TELESAT which will launch its next two satellites on Ariane.

A few people have told me that the Japanese and the Chinese would be thrilled to get a launching contract from Canada. They would appreciate the publicity. As for weight, number of trips, payload capacity, etc., I do not know much about it. We do not have to follow the United States slavishly, but we cannot turn our backs on them totally.

Mr. Ricard: Okay. I have another question, Mr. Chairman, if you will allow me.

When we talked about redistribution, of the famous 35% or 10%, some witnesses have told us that the figure may be arbitrary and that it is in fact very difficult to determine. It may be better to look instead at concentration and specialization rather than trying to determine a percentage. The Montreal or the Quebec region, for example, could receive more than 35% for a period and less at other times. Do you agree with that or do you have a different opinion?

Mr. MacDonald: I consider that the discussion is pointless. A lot of time has been lost fighting on that question. Your colleague, Mr. Daubney, as well as others, has mentioned the critical mass of the Montreal region. Whether it is 41% or 44%, 39% or 48%, the argument is sterile and leads nowhere. The mass is there; the reality, the manufacturers, the funding, the research centres are there! The evidence is blinding! Why argue about half a percentage point?

Mr. Ricard: Thank you very much. I have no other questions, Mr. Chairman.

Le président: Monsieur le ministre, messieurs, je vous remercie d'être venus aujourd'hui. L'enthousiasme dont vous faites preuve à l'égard de la recherche spatiale dans le cadre du programme spatial du Canada m'enchanté. Si tous les Canadiens partageaient votre enthousiasme, je suis sûr qu'il serait facile de mettre le programme en train.

M. MacDonald: Je vous remercie, monsieur le président, mesdames et messieurs les députés.

Le président: Chers collègues, nous allons entendre encore un témoin, qui ne figure pas sur la liste. Nous allons prendre quelques minutes pour entendre M. Slobodrian, du Département de physique de l'Université

[Texte]

ask him and Dr. Thomson, also from Laval, to come forward.

• 1825

Gentlemen, the Chair recognizes a quorum, so I think we should proceed. We want to just share a few minutes with you at the end of our day to hear about what you have been doing in the special program you have set up here at Laval relative to our present terms of reference. I would ask you to proceed.

Dr. K.B. Thomson (Professor, Faculty of Forestry and Geodesy, Laval University): Thank you, Mr. Chairman. I would just like to make some observations based on what I have heard today as a taxpayer who has been able to pay his taxes for the last 25 years, being employed in the space area of Canada.

I am concerned about some of the questions you have asked on the repartitions of the program. As a scientist I am concerned that the space station itself will suck up all the bucks. I am concerned about the number of jobs and spin-offs that would come from the particular space station program.

As an individual I am more interested in the sorts of programs that would provide more employment for large Canadian industries and the smaller Canadian industries, and indirectly employ our graduates. I would class the telecommunications program and the RADARSAT program in that category.

I am also concerned to see more co-operative funding from industry to university and government laboratories to university. Space research is an expensive technology. I have seen in the past 20 years, working in the federal government, a tendency for expensive technologies to be ingrained in the federal bureaucracy. To some extent this is good, and in another way I think it has been to the detriment of research in Canadian industry.

In my own field, remote sensing, for example, the real centre in Canada is the Canada Centre for Remote Sensing. Fortunately, most of the university people in Canada work very closely with them, but it certainly is a large concentration of funding. I think the same would apply for the research in Shirleys Bay, for example. I think that is a question this committee and other science committees in Canada should look at.

In government budgets, often it is the research manager who makes the biggest noise to Treasury Board who gets the money, and sometimes there is very little peer review. In universities, we are subjected to stringent peer review at the national level across Canada. That is a comment as an individual scientist.

[Traduction]

Laval. Je l'invite maintenant à prendre place, avec M. Thomson, également de l'Université Laval.

Messieurs, comme il y a quorum, je crois qu'il faudrait commencer. Nous aimerions prendre quelques minutes, à la fin de cette journée, pour discuter avec vous des activités que vous avez entreprises dans le cadre du programme spécial mis sur pied ici, à l'Université Laval, conformément à notre mandat. Je vous invite donc à commencer.

M. K.B. Thomson (professeur, Faculté des sciences forestières et de géodésie, Université Laval): Merci, monsieur le président. En tant que contribuable qui paie ses impôts depuis 25 ans grâce à un travail dans le domaine spatial du Canada, j'aimerais faire quelques remarques sur ce que j'ai entendu aujourd'hui.

Je suis un peu préoccupé par certaines questions que vous avez soulevées au sujet de la répartition du programme. En tant que scientifique, je crains que la station spatiale ne s'accapare tout l'argent disponible. Je m'inquiète aussi du nombre d'emplois créés par le programme de la station spatiale ainsi que de ses retombées.

En tant que particulier, je suis plutôt intéressé par le genre de programme qui pourrait créer des emplois dans les grands et petits secteurs industriels du Canada, et permettre indirectement à nos diplômés de se trouver du travail. J'inclus dans cette catégorie le programme de télécommunication et le programme RADARSAT.

Je voudrais également que le secteur et les laboratoires gouvernementaux accordent un plus grand nombre de subventions de recherche aux universités. La recherche spatiale est une technologie coûteuse. Cela fait 20 ans que je travaille pour le gouvernement fédéral, et j'ai eu l'occasion de voir à quel point les technologies coûteuses ont tendance à aller de pair avec la bureaucratie fédérale. Dans une certaine mesure, cette tendance est positive, mais je crois aussi qu'elle nuit à la recherche menée par l'industrie canadienne.

Par exemple, dans mon propre domaine de spécialisation, celui de la télédétection, c'est le Centre canadien de télédétection qui est l'organisme le plus actif. Heureusement, la plupart des universitaires canadiens peuvent travailler en étroite collaboration avec le centre, mais il n'en demeure pas moins que les subventions y sont largement concentrées. Je crois d'ailleurs que la situation est la même dans le cadre de la recherche menée à Shirleys Bay, par exemple. À mon avis, votre comité et d'autres comités scientifiques canadiens doivent se pencher sur cette question.

Dans l'établissement des budgets gouvernementaux, ce sont souvent les administrateurs de projets de recherche qui savent le mieux se faire entendre du Conseil du Trésor, qui obtiennent les fonds, souvent sans que leurs projets soient soumis à l'examen de leurs pairs. Les projets universitaires sont au contraire assujettis à un examen très sévère de la part des pairs à l'échelle nationale. C'est une

[Text]

In terms of university training, I have heard some people say today that it would take 10 years to produce graduates in space science. I do not agree with that. I think here at Laval at other universities across Canada, if the interest is there—I am sure my colleague here would agree with this—if we started to seriously think about this here at Laval today, we would be producing masters graduates two and a half years from now.

Those are my main comments.

The Chairman: Just before we continue, I take the point you are making about federal government laboratories to some extent. But on this particular study and the study that preceded this one, we have received fairly universal advice that the federal government has to have some excellence in its own laboratories in order to provide leadership and decision-making, whether it is on granting contracts or whatever the case might be. So there has to be a certain small mass of centralist activity. Where you draw that magic line, I am really not sure.

Dr. Thomson: I think my question is really where you draw the line. I agree entirely that the leadership has to be there, because we would not have the remote sensing program if it was not for the Canadian government.

The Chairman: Over to your colleague, please.

Dr. R.J. Slobodrian (Professor, Department of Physics, Laval University): First I have to express my thanks for being able to discuss some of the points that have been made in a couple of pages I prepared for the committee. These are mainly concerned with the manpower aspect. I mean manpower in the sense of inducing young Canadians to go actively into space-related research and studies.

• 1830

We started some two years ago to set up an infrastructure that would lead finally to graduate studies. We started at the bachelor's level with introductory courses. We already have a curriculum for a concentration of courses in engineering physics here at Laval.

Engineering physics is particularly suitable for space science and technology. An engineering physicist is not a narrow-minded professional but someone who has background in general physics and in engineering but without too much specialization. That seems to be something which is relevant for space-related activities.

[Translation]

remarque que je fais à titre personnel en tant que scientifique.

En ce qui concerne la formation universitaire, j'ai entendu certaines personnes dire aujourd'hui qu'il faudra 10 ans avant d'avoir des diplômés en science spatiale. Je ne suis pas du tout d'accord avec cette affirmation. Je suis persuadé que ici, à Laval, et dans d'autres universités canadiennes, si l'intérêt existe—et je suis persuadé que mon collègue sera d'accord avec moi—si nous commençons à travailler sérieusement aujourd'hui même, à Laval, nous réussirons, dans deux ans et demi, à produire des diplômés de maîtrise.

Voilà l'essentiel de mes remarques.

Le président: Avant de continuer, j'aimerais vous dire que j'accepte dans une certaine mesure votre argument au sujet des laboratoires du gouvernement fédéral. Cependant, au cours de cette étude et de celle qui l'a précédée, les témoins ont presque systématiquement soutenu que le gouvernement fédéral doit doter ses laboratoires de spécialistes très ferrés afin d'être à l'avant-garde du domaine et de prendre les meilleures décisions possibles, qu'il s'agisse d'affermage ou d'autres questions. Par conséquent, il doit y avoir une certaine proportion d'activités centralisées. Mais je ne sais pas trop où il faut s'arrêter.

M. Thomson: C'est justement cette question que je vous pose. Je conviens tout à fait avec vous que le gouvernement doit être à l'avant-garde, car sans lui, nous n'aurions jamais eu le programme de télédétection.

Le président: Je cède maintenant la parole à votre collègue.

M. R.J. Slobodrian (professeur, Département de physique, Université Laval): Premièrement, je tiens à vous remercier de m'avoir donné l'occasion de vous présenter certains points que j'ai inclus dans le document de deux pages que j'ai fait parvenir à votre comité. Ces points portent surtout sur l'aspect main-d'oeuvre de la question. Lorsque je parle de main-d'oeuvre, j'entends le fait d'encourager les jeunes canadiens à entreprendre des recherches et des études liées au domaine spatial.

Il y a environ deux ans, nous avons commencé à mettre sur pied une infrastructure qui nous permettrait éventuellement d'offrir des programmes d'études de deuxième cycle. Nous avons commencé au niveau de baccalauréat, en offrant des cours d'introduction. Nous avons déjà mis au point un programme de cours de concentrations en génie physique ici même à Laval.

Le génie physique est un domaine qui convient particulièrement aux sciences et à la technologie de l'espace. Un physicien d'ingénierie n'est pas un professionnel à la vision étroite, mais plutôt quelqu'un qui a fait des études en physique générale et en génie sans trop se spécialiser. Cela semble répondre aux critères des activités liées à l'espace.

[Texte]

We have also studied a little of what is happening abroad. I think I would agree with some of the points made by members of the committee concerning the fact that this effort in space should be distributed over the country.

There are some examples in Europe, like Norway. Norway is a small country and we could ask what Norway is doing about space. I have a beautiful brochure which shows that Norway is doing a lot in space. Most of that research work is distributed over a network of Norwegian universities. It is not concentrated in one spot.

We have similarly been at the so-called founding meeting of the International Space University at MIT, which intends to keep track of what is going on at the international level. We also went to Spacebound 87, which was held in Ottawa at the beginning of May.

For the advanced graduate studies that we intend to offer, we as a matter of fact hope to conscript some of the expertise of NRC. There are some scientists at NRC who have already been approached and they certainly would be willing to give advanced courses in some of the disciplines that are necessary for graduate studies. As our dean mentioned this morning, we have a three-year plan in which one of the priorities is to set up a school of space science and technology for training in that field.

The Department of Physics, of which I am a member—I am presently charged with development—has several laboratories in which there is a lot of expertise related to space and interest in space. The group of labs of astrophysics are interested in the use of telescopes in orbit in the spacecraft to Mars, where there is going to be a lot of research in planetary physics, and in galaxies that are far away from our own.

In the laboratory of research on optical lasers, they are interested in all the programs of treatment of images on anachromatic waves in the direction of lasers and matter. In atomic and regular physics there are people who have actually already worked on programs based on satellites to study molecules and atoms in space.

In nuclear physics, we are certainly geared for the study of penetrating radiation, X-rays, gamma rays, neutrinos and high-energy particles. Of course we have a group of theoreticians that has attained critical mass and can support all these experimental groups. We have as a matter of fact ten professors in the Department of Physics who are actively working in the setting up of this research.

• 1835

We are certainly looking forward to a space agency in Canada to co-ordinate and orient all this activity. We

[Traduction]

Nous avons également étudié quelque peu la situation à l'étranger. J'ai tendance à être d'accord avec certains arguments soulevés par les membres du Comité, à savoir que les activités liées à l'espace devraient être réparties à travers tout le Canada.

On retrouve des exemples de ce genre de distribution en Europe, notamment en Norvège, qui est un petit pays. Si vous vous demandez ce que fait la Norvège dans le domaine spatial, j'ai ici une très belle brochure qui montre à quel point ce pays est actif dans le domaine. Au lieu d'être concentrés en un seul endroit, la plupart des travaux de recherche sont distribués à travers le réseau des universités norvégiennes.

Nous avons également participé à l'assemblée dite de fondation de la *International Space University* au MIT, dont le mandat est de suivre les activités à l'échelle internationale. Nous avons également participé à la conférence *Objectif-Espace 87*, qui a eu lieu à Ottawa au début de mai.

Nous espérons retenir les services des experts du CNR pour les programmes avancés d'études de deuxième cycle, que nous avons l'intention d'offrir. Nous avons déjà communiqué avec certains scientifiques du CNR, qui se sont montrés tout à fait disposés à offrir des cours avancés dans certaines disciplines nécessaires pour obtenir un diplôme de deuxième cycle. Comme notre doyen l'a indiqué ce matin, nous avons mis au point un programme de trois ans, dont une des priorités sera la mise sur pied d'une école des sciences et de la technologie de l'espace.

Le département de physique, dont je fais partie—je suis actuellement responsable du développement—compte plusieurs laboratoires dotés d'experts dans le domaine spatial. Le groupe des laboratoires d'astrophysique s'intéresse à l'utilisation de télescopes orbitaux dans la sonde dirigée vers Mars, dans laquelle on procédera à des travaux de physique planétaire et à l'étude de galaxies lointaines.

Le laboratoire de recherche sur les lasers optiques s'intéresse à tous les programmes liés au traitement d'images sur les ondes anachromatiques, et à l'interaction laser matière. Certains spécialistes de la physique atomique et de la physique ordinaire ont déjà participé à des programmes d'études des molécules et des atomes dans l'espace à partir de satellites.

Dans le domaine de la physique nucléaire, nous nous intéressons beaucoup à l'étude des rayonnements pénétrants, des rayons X, des rayons gamma, des neutrinos et des particules de haute énergie. Il va sans dire que nous avons réuni un groupe de théoriciens qui ont accumulé une masse critique de données et qui peuvent donner le support théorique nécessaire à tous ces groupes. En fait, 10 professeurs du département de physique travaillent activement au développement de ce programme de recherche.

Nous souhaitons qu'un organisme central soit formé au Canada pour coordonner et orienter toutes les activités

[Text]

believe, as many others believe, that space is perhaps the final frontier for mankind. In that sense internationalism and world-scale efforts are welcome.

I would repeat something I heard at MIT. At the MIT meeting we had courses all day on a Sunday, which many young students from MIT also attended. Something was said there that I think is crucial: there has to be some philosophy in what we do; it is not possible to do everything at random. Something very relevant that was said was that space is something extremely interesting to promote for our youth so they know things do not end here on our planet. There is something else farther away to which we can devote our efforts.

Something by Otto Mendel to Leo Schiller in 1932 was that there is a heroic aspect in mankind that has provoked wars over history. He was advising that it is relevant to avoid the destruction of mankind by these wars and to find some other goal. He perceived the inspiration of the planetary system beyond as a suitable goal. Thank you.

Le président: Madame Duplessis.

Mme Duplessis: Merci, monsieur le président. Je n'ai qu'un commentaire à faire. Nous apprécions beaucoup les précisions apportées sur l'implantation de cours sur l'espace, à l'Université Laval. C'est très intéressant; c'est très bien détaillé. Nous y trouvons des éléments de réponses et des connaissances que nous n'avions pas eu ce matin.

M. Slobodrian: Merci beaucoup, madame.

Mme Duplessis: Je vous remercie beaucoup.

Mr. Halliday: On the subject of manpower and the training of the manpower for space science and the space program in general, I asked one of your predecessors here today for CMACQ about the role, if any, of the training your university students get in the elementary and secondary levels. Is there any problem with the quality and the motivation of the students you get at the university level coming from the secondary schools? Should we be addressing that problem at all as a committee?

Dr. Slobodrian: I believe there is a problem at this point in the sense that too many of our graduates in secondary and CEGEP are geared toward the social sciences. I find the vocations toward quantitative natural sciences are diminishing.

We should probably be considering space. The United States has a big institute in Washington, D.C., to train grammar school teachers to try to instill a space age conscience in children. When they get to secondary school it is a little late. There is work to be done at all levels below university.

[Translation]

spatiales. Comme beaucoup d'autres, nous croyons fermement que l'espace est sans doute la frontière ultime de l'humanité. Voilà pourquoi les efforts déployés par tous les pays à l'échelle internationale sont les bienvenus.

Je voudrais vous répéter ce que j'ai entendu dire au MIT. Lors de cette réunion, parrainée par le *Massachusetts Institute of Technology*, nous avons suivi des cours toute la journée de dimanche, en compagnie de nombreux jeunes étudiants de l'Institut. J'y ai entendu dire quelque chose qui m'a semblé crucial: il ne faut pas que nos activités se fassent au hasard, mais qu'elles suivent une philosophie donnée. On a dit aussi qu'il fallait promouvoir en quelque sorte l'espace auprès de nos jeunes, pour qu'ils sachent que le monde ne s'arrête pas à notre planète et qu'il y a autre chose au-delà en vue de quoi il vaut la peine de consacrer tous ses efforts.

Otto Mendel écrivait à Leo Schiller en 1932 que c'est le côté héroïque de l'homme qui l'a poussé au cours de son histoire vers la guerre. Il conseillait aussi d'éviter de détruire l'humanité par des guerres en trouvant un autre objectif auquel se dédier, objectif qui pouvait justement être, d'après lui, notre système planétaire. Merci.

The Chairman: Mrs. Duplessis.

Mrs. Duplessis: Thank you, Mr. Chairman. I only have one comment. We greatly appreciate all the details that you have given us on the implementation of courses on space science at Laval University. It was very informative. You have given us answers and information that we had not heard this morning.

Dr. Slobodrian: Thank you very much, Mrs. Duplessis.

Mrs. Duplessis: Thank you very much.

M. Halliday: En ce qui concerne la formation de la main-d'oeuvre en matière de science spatiale et le programme spacial en général, j'ai demandé à l'un des représentants du Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale du Québec, qui vous a précédé aujourd'hui, si les étudiants universitaires étaient déjà formés en science spatiale aux niveaux élémentaire et secondaire. Les étudiants qui parviennent à l'université sont-ils déjà motivés au secondaire, et dans l'affirmative, la formation qu'ils reçoivent à l'école secondaire est-elle de qualité? Notre comité devrait-il se pencher sur ce problème?

M. Slobodrian: Le problème réside dans le fait que trop de nos diplômés du secondaire et du CEGEP s'orientent vers les sciences sociales. Je trouve qu'il y a de moins en moins de vocations pour les sciences naturelles exactes.

Nous devrions sans doute envisager pour eux une formation en science spatiale. Les Etats-Unis ont d'ailleurs ouvert un grand institut à Washington où l'on montre aux enseignants du primaire comment faire prendre conscience aux enfants de la vie spatiale. Attendre au secondaire pour le faire, c'est déjà trop tard. Mais en fait, il y a beaucoup de travail à faire à tous les échelons de l'enseignement en-deçà de l'université.

[Texte]

Mr. Halliday: Thank you.

Dr. Thomson: I would agree with my colleague. There seems to be a lack of something at the high school level where students are not going into the hard sciences.

Mr. Halliday: The CMACQ people from *le Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec* said there were lots of good candidates at the university level. There seemed to be no problem from their point of view.

Dr. Thomson: I have read the reports of your committee fully and I have heard the comments. I guess you are familiar with them. At the present time the turnover of graduates in Canadian universities is enough to furnish the technological program we have, but if we increase that program we certainly have a problem. At present, if you increase that program and increase the growth rate, we do not have enough. At the moment there seems to be a just about stable turnover, but in future if there is an increase in the program, we do get more involved and have a more developed Canadian space program, which I hope we will, then we are going to have to look seriously at how we are going to furnish graduates in Canada.

• 1840

In my time and from working in government, I have seen shortages of qualified graduates in our field where we have taken post-doctoral fellows from other countries. I guess I am an automatic gain for Canada as I came from another country, but I have seen it in 20 years of government service where we have been shorted. There has been a shortage of Canadian graduates in our field in remote sensing. It is not the case now, but it was then.

Dr. Slobodrian: I think I agree with my colleague. In a sense, one has to be very careful. It is not enough to put a huge amount of money into some type of research and believe it will be successful. You do need the manpower. You do need the people who really know how to carry out this research in a fruitful way. Indeed it seems to me, be it through the collaboration of universities with industries or whatever, that research has to grow again. It has to grow here in Canada. We are just about producing for the level at which we are now.

The Chairman: Dr. Thomson, some members of the committee met yesterday in a semi-social arrangement with members of NSERC. They just happened to be having their semi-annual meeting in Ottawa. Coming from a person whose opinion I respect and whom you would know well because of your profession... He gave the committee two pieces of informal advice. I will really kind of concentrate on one of them, because you identify with one of them in the sense that... The message we got was that there was an enormous amount of bureaucracy

[Traduction]

M. Halliday: Merci.

M. Thomson: Je suis d'accord avec mon collègue. Il y a certainement une lacune à combler dans l'enseignement collégial, puisque les étudiants ne se dirigent plus vers les sciences exactes.

M. Halliday: Pourtant, d'après les gens du Centre de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec, il ne semblait pas y avoir de difficultés, puisqu'ils trouvaient un grand nombre de bons candidats au niveau universitaire.

M. Thomson: J'ai lu les comptes rendus de toutes les séances de votre comité, et j'ai lu tous les commentaires. Je suis sûr que vous les connaissez bien. Actuellement, le roulement de diplômés provenant d'universités canadiennes suffit à fournir des employés pour notre programme technologique, mais si nous devons élargir ce programme, nous n'en aurions plus assez. Si nous élargissons actuellement notre programme, nous n'avons plus assez de diplômés. Actuellement, le roulement est assez stable; mais si le programme spatial doit prendre de l'envergure, comme nous l'espérons, grâce à une participation plus poussée du Canada à l'initiative spatiale, il nous faudra nous demander sérieusement où nous trouverons nos diplômés canadiens.

Au cours de ma carrière au gouvernement, j'ai vu à certaines époques des pénuries de diplômés qualifiés dans notre domaine, ce qui nous obligeait à recruter des diplômés de niveau post-doctorat d'autres pays. J'imagine que je représente un acquis pour le Canada, puisque je viens moi-même d'un autre pays, mais au cours des 20 années que j'ai passées au service du gouvernement, ce que j'ai décrit est arrivé à plus d'une reprise. Il y a même eu, à une époque, pénurie de Canadiens diplômés dans notre propre domaine, la télédétection. Ce n'est heureusement plus le cas aujourd'hui.

M. Slobodrian: Je suis d'accord avec mon collègue. Mais il faut faire très attention. Il ne suffit pas d'investir beaucoup d'argent dans un type de recherche pour que cela donne des résultats. Il vous faut aussi avoir le personnel qui sache véritablement comment mener à bien cette recherche. Il me semble que la recherche doit reprendre un certain essor, que ce soit avec la collaboration des universités ou avec celle des industries, par exemple. Il faut qu'elle prenne son envol ici même, au Canada. Or, actuellement, la recherche est tout juste productive.

Le président: Monsieur Thomson, certains d'entre nous ont rencontré hier, au cours d'une réception, certains membres du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie qui se trouvaient réunis ici à Ottawa, à l'occasion de leur conférence semestrielle. Une de ces personnes dont je respecte beaucoup l'opinion et que vous connaissez certainement de par votre profession, a donné deux conseils au Comité. Je m'arrêterai en particulier à l'un d'entre eux, étant donné que vous l'avez identifié vous-même... Voici quel était le message qu'il

[Text]

or bureaucratic activity associated with research funds, in this case that emanated from Energy, Mines and Resources. As a matter of fact, I think it was said to us that there was about three times as much paperwork required for a dollar of research funds coming from Energy, Mines and Resources as there was for a research dollar coming from NSERC, and that there was really so much trouble and energy associated with all of this that you sometimes wondered about it.

They were encouraging us to look at this very carefully. They in fact had no real trouble. I think, with the line departments providing research moneys to universities—in this instance, we are talking about a specific department—but they thought there was a real need to free up the bureaucracy of it and to have the decision-making done much more freely and have the money and ideas flow back much more freely. Do you experience that encumbrance yourself with your activities in remote sensing?

Dr. Thomson: I guess I am relatively new in the university world. I do find the whole bureaucracy of looking for research funding to be let us say heavy, and I would welcome any mechanism to reduce the bureaucracy and to improve communications, co-operative programs.

The Chairman: Have you personally had any funding from Energy, Mines and Resources?

Dr. Thomson: No, not in the two years I have been here.

The Chairman: Okay, fine. Mr. Rompkey.

Mr. Rompkey: I wanted to raise again a comment I said earlier, which I heard in Hamilton from a university professor. He was concerned that Canadians were going to become the garage mechanics of outer space, and he raised that in the context of suggesting there was too much emphasis on applied research and too little emphasis on pure research.

I also heard you make the comment that you were concerned the space station would suck up, as I think your phrase was, funds that could be applied elsewhere. There are only going to be so many funds. The reality is that not only is this plant running down here and these labs are running down here, but this is true all across the country. It is also true, as we discussed with the dean earlier today, that people are not going into graduate research. They may be going into industry, but they are not going into graduate research so the university population of professors is getting older. There is a widening gap and a great deficiency.

[Translation]

nous a transmis: les fonds de recherches qui proviennent, en l'occurrence, du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources sont soumis à une énorme paperasserie. En fait, on nous a même dit qu'il y avait trois fois plus de paperasserie par dollar de recherche accordé par le ministère de l'Énergie que par dollar de recherche accordé par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie. Autrement dit, recevoir une subvention de recherche obligeait à tellement d'efforts et d'énergie que l'on se demandait parfois si cela en valait la peine.

On nous a incités fortement à nous arrêter à ce problème. Les représentants du Conseil de recherches étaient tout à fait d'accord pour que les ministères responsables—en l'occurrence le ministère de l'Énergie—subventionnent la recherche universitaire, mais ils estimaient qu'il fallait libérer en quelque sorte la bureaucratie pour pouvoir dégager beaucoup plus la prise de décisions et favoriser par conséquent le va-et-vient entre les subventions et la recherche proprement dite. Avez-vous constaté la même lourdeur bureaucratique dans votre domaine, la télédétection?

M. Thomson: Je suis un nouveau venu dans le monde universitaire. J'ai cependant constaté que le financement de la recherche est en effet soumis à une certaine lourdeur bureaucratique, et je suis ouvert à toute proposition qui permettrait d'en réduire la charge et d'améliorer les communications, de façon coopérative.

Le président: Avez-vous reçu personnellement des subventions du ministère de l'Énergie?

M. Thomson: Non, pas depuis que je suis arrivé, c'est-à-dire depuis deux ans.

Le président: Bien. Monsieur Rompkey.

M. Rompkey: Je l'ai déjà dit, mais je voudrais répéter encore ce que j'ai entendu dire à Hamilton par un professeur d'université. Ce professeur s'inquiétait de la perspective de voir les Canadiens devenir les garagistes-mécaniciens de l'espace, tout simplement parce que l'on était en train de mettre l'accent beaucoup plus sur la recherche appliquée que sur la recherche pure.

Vous vous êtes vous-même inquiété de la perspective de voir la station spatiale engouffrer—comme vous l'avez dit vous-même—des fonds qui pourraient être utilisés ailleurs. Il y a quand même une limite à la quantité de subventions que l'on peut accorder. N'oublions pas que les usines et les laboratoires fonctionnent ici même, sur terre, et que c'est vrai pour tout ce qui se fait au Canada. Il est également vrai, comme le disait plus tôt le doyen, que plus personne ne se lance dans la recherche au niveau du deuxième cycle. Les diplômés vont maintenant travailler dans l'industrie, plutôt que de faire de la recherche de deuxième cycle; par conséquent, la population des professeurs d'université ne fait que vieillir. Autrement dit, l'écart s'agrandit, et le manque aussi.

[Texte]

[Traduction]

• 1845

The point I am making is that priorities will have to be set and decisions will have to be taken within the space program itself. While it is important for Canada to be in space, within the space program itself what priority should be given, for example, to the space station, considering that funds are going to be needed for other parts of the space program and for pure research within universities?

Dr. Thomson: I think I mentioned earlier that in terms of my personal priorities I would accord higher priorities to those parts of the program that would have the biggest spinoff in creating employment. I would classify telecommunication and RADARSAT in that category.

I say "employment" because if the young people coming through or entering university know or see there is employment at the end of the road, they will be more encouraged to go into higher education programs. Because of the lack of jobs in other high technology sciences I have seen it happen where students have dropped out of masters and Ph.D. degree programs earlier. I have seen this at the end of the 1960s, where there was a mad rush through Canadian universities at that time. I am a physics graduate, and in the 1970s there were very few jobs for physicists. Fortunately I found something in remote sensing and started another career.

If the employment is there for large industries, I think the employment for smaller industries is too. I have seen this in space technology, where the smaller industries, the small consulting companies, the small engineering firms provide a lot of employment. If the students see there is a job at the end of the road they are going to be more interested to go into Masters and Ph.D. programs which will provide the sort of people who will continue the lead this country needs.

I appreciate your burden in having to make recommendations on this, and I encourage you toward success.

The Chairman: Thank you. Gentlemen, thank you very much. I trust that through you we may convey once again our thanks to your rector, to your dean, and to all of you for making our day so interesting. We want to thank you very much for that.

Mme Duplessis: Merci beaucoup d'être restés ici si longtemps pour nous faire connaître votre point de vue. Nous vous en sommes reconnaissants. Merci.

The Chairman: The meeting stands adjourned at the call of the Chair.

Cela revient à dire que dans le cadre même du programme spatial, il faudra se fixer des priorités et prendre des décisions quant à l'orientation. Si importante que soit la participation du Canada à l'initiative spatiale, il faudra néanmoins se fixer des priorités à l'intérieur même du programme spatial: ainsi, voudra-t-on se consacrer uniquement à la station spatiale, même si d'autres aspects du programme auront besoin d'être subventionnés, de même que la recherche pure dans les universités?

M. Thomson: J'ai dit plus tôt que, personnellement, j'accorderais la plus haute priorité aux aspects du programme qui peuvent nous profiter le plus en créant de l'emploi. Je place les télécommunications et le RADARSAT dans cette catégorie.

Je parle d'emploi, tout simplement parce que si les jeunes qui s'inscrivent à l'université savent qu'il y a une perspective d'emploi à la fin de leurs études, ils seront beaucoup plus encouragés à se lancer dans les études supérieures. J'ai déjà vu des étudiants décrocher de leur programme de maîtrise ou de doctorat, tout simplement faute d'emploi dans certaines sciences de technologie de pointe. C'est d'ailleurs ce qui s'est passé à la fin des années 60, à l'époque où tous les Canadiens se précipitaient à l'université. J'ai eu mon propre diplôme de physique dans les années 70, à une époque où les perspectives de trouver un emploi en physique étaient très rares. Heureusement pour moi, j'ai trouvé un emploi dans la télédétection, et je me suis recyclé.

S'il y a de l'emploi dans les grandes industries, il y en a certainement aussi dans les industries plus petites. C'est d'ailleurs ce que j'ai pu constater dans le domaine de la technologie spatiale: ce sont les petites industries, comme les petites entreprises d'experts-conseils ou d'ingénierie qui offrent beaucoup d'emplois. Si les étudiants savent qu'un emploi les attend à la fin de leurs études universitaires, ils seront d'autant plus intéressés à se lancer dans un programme de maîtrise ou de doctorat, et ce sont eux qui deviendront nos chefs de file scientifiques de l'avenir.

Je sais qu'il vous sera difficile de formuler des recommandations dans ce domaine, et je vous souhaite beaucoup de succès.

Le président: Messieurs, merci beaucoup. Nous vous demandons de transmettre également nos remerciements à votre recteur, à votre doyen et à tous ceux qui ont rendu notre journée si intéressante. Nous vous en sommes très reconnaissants.

Mrs. Duplessis: We thank you for having stayed so long in order to inform us so thoroughly. Thank you very much.

Le président: La séance est levée jusqu'à nouvel ordre.

From Concordia University:

Charles Giguère, Vice Rector.

From l'École polytechnique de Montréal and the University of Montreal:

Jean-Louis Houle, Professor.

From McGill University:

Tom Pavlasek, Professor.

From the Montreal Chamber of Commerce:

Luc Lacharité, Executive Vice-President.

From the Montreal Board of Trade:

Kevin Saville, Assistant Director-General.

From the Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec (CAMAQ):

Serge Tremblay, Director-General.

From the Government of Quebec, Department of External Trade and Technological Development:

Pierre MacDonald, Minister;

Pierre Coulombe, Assistant Deputy Minister.

From Laval University:

Dr. K.P.B. Thomson, Professor, Department of Geodesy and Teledetection, Faculty of Forestry and Geodesic Sciences;

Dr. R.J. Slobodrian, Professor, Department of Physics.

De l'université Concordia:

Charles Giguère, vice-recteur.

De l'École polytechnique de Montréal et de l'Université de Montréal:

Jean-Louis Houle, professeur.

De l'université McGill:

Tom Pavlasek, professeur.

De la Chambre de commerce de Montréal:

Luc Lacharité, vice-président exécutif.

Du Bureau de commerce de Montréal:

Kevin Saville, directeur général adjoint.

Du Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec (CAMAQ):

Serge Tremblay, directeur général.

Du gouvernement du Québec, ministère du Commerce extérieur et du Développement technologique:

Pierre MacDonald, ministre;

Pierre Coulombe, sous-ministre adjoint.

De l'université Laval:

K.P.B. Thomson, professeur, Département de géodésie et télédétection, Faculté de foresterie et des sciences géodésiques;

R.J. Slobodrian, professeur, Département de physique.



If undelivered, return COVER ONLY to:
Canadian Government Publishing Centre,
Supply and Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9

En cas de non-livraison,
retourner cette COUVERTURE SEULEMENT à:
Centre d'édition du gouvernement du Canada,
Approvisionnement et Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9

WITNESSES

From Laval University:

Dr. François Tavernas, Dean of Science and Engineering.

From l'Association montréalaise d'aéronautique:

Gilles Desharnais, Member.

From BOMEM:

Jean-Noël Bérubé, Vice-President, Marketing.

From GENTEC:

Jean-Luc Giroux, President.

From La Ville de Montréal—La Communauté urbaine de Montréal:

Michel Hamelin, Chairman;

Serge Langford, Economist.

From l'Ordre des Ingénieurs du Québec:

Gilles Dauville, President;

Laurent Martineau, Member;

Thomas Welt, Member.

From l'Association des Ingénieurs—conseils du Québec:

Robert Ménard, Member.

TÉMOINS

De l'université Laval:

François Tavernas, doyen, Faculté des sciences et génie.

De l'Association montréalaise d'aéronautique:

Gilles Desharnais, membre.

De BOMEM:

Jean-Noël Bérubé, vice-président, Commercialisation.

De GENTEC:

Jean-Luc Giroux, président.

De La Ville de Montréal—La Communauté urbaine de Montréal:

Michel Hamelin, président;

Serge Langford, économiste.

De l'Ordre des Ingénieurs du Québec:

Gilles Dauville, président;

Laurent Martineau, membre;

Thomas Welt, membre.

De l'Association des Ingénieurs—conseils du Québec:

Robert Ménard, membre.

(Continued on previous page)

(Suite à la page précédente)

HOUSE OF COMMONS

Issue No. 34

Friday, June 12, 1987

Chairman: William Tupper

CHAMBRE DES COMMUNES

Fascicule n° 34

Le vendredi 12 juin 1987

Président: William Tupper

*Minutes of Proceedings and Evidence of the
Standing Committee on*

*Procès-verbaux et témoignages du Comité
permanent de la*

Research, Science and Technology

Recherche, de la Science et de la Technologie

RESPECTING:

In accordance with its mandate under Standing
Order 96(2), a study of Canada's Space Program

CONCERNANT:

En conformité avec son mandat en vertu de l'article
96(2) du Règlement, une étude du programme
spatial du Canada

WITNESSES:

(See back cover)

TÉMOINS:

(Voir à l'endos)



Second Session of the Thirty-third Parliament,
1986-87

Deuxième session de la trente-troisième législature,
1986-1987

STANDING COMMITTEE ON RESEARCH, SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Chairman: William Tupper

Vice-Chairman: Suzanne Duplessis

Members

David Daubney
Bruce Halliday
David Orlikow
Guy Ricard
William Rompkey—(7)

(Quorum 4)

Christine Fisher
Clerk of the Committee

ERRATUM

Evidence

Issue No. 27

Page 27:17 In left column, line 9, “\$19 million”, should read, “\$90 million”.

COMITÉ PERMANENT DE LA RECHERCHE, DE LA
SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE

Président: William Tupper

Vice-présidente: Suzanne Duplessis

Membres

David Daubney
Bruce Halliday
David Orlikow
Guy Ricard
William Rompkey—(7)

(Quorum 4)

Le greffier du Comité
Christine Fisher

ERRATUM

Témoignages

Fascicule n^o 27

Page 27:17 Colonne de droite, ligne 11, «\$19 millions» devrait être remplacé par «\$90 millions».

MINUTES OF PROCEEDINGS

FRIDAY, JUNE 12, 1987
(41)

[Text]

The Standing Committee on Research, Science and Technology met at 9:07 o'clock a.m., this day, in Room 209, West Block, the Chairman, William Tupper, presiding.

Members of the Committee present: David Daubney, Suzanne Duplessis, William Rompkey, William Tupper.

Acting Members present: Paul Gagnon, Jim Manly.

In attendance: From the Library of Parliament, Research Branch: Thomas Curren, Research Officer; Lynne Myers, Research Officer.

Witnesses: From MacDonald Dettwiler and Associates Ltd., Richmond, B.C.: Dr. John MacDonald, President. *From the Hydrogen Industry Council:* Richard D. Champagne, President and Chief Executive Officer; Robert D. Murray, Chairman.

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), the Committee resumed its study of Canada's Space Program.

Dr. MacDonald made a statement and answered questions.

It was agreed,—That an *erratum* be printed to strike out in Issue no. 27, on page 27:17, in left column, line 9, "\$19 million" and to substitute "\$90 million".

Richard Champagne made a statement, and, with Robert Murray, answered questions.

At 10:58 o'clock a.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Christine Fisher
Clerk of the Committee

PROCÈS-VERBAL

LE VENDREDI 12 JUIN 1987
(41)

[Traduction]

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie se réunit, aujourd'hui à 9 h 07, dans la pièce 209 de l'Édifice de l'ouest, sous la présidence de William Tupper, (*président*).

Membres du Comité présents: David Daubney, Suzanne Duplessis, William Rompkey, William Tupper.

Membres suppléants présents: Paul Gagnon, Jim Manly.

Aussi présents: Du Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement: Thomas Curren, attaché de recherche; Lynne Myers, attachée de recherche.

Témoins: De la firme MacDonald Dettwiler et associés, Limitée, Richmond (C.-B.): M. John MacDonald, président. *Du Conseil de l'industrie de l'hydrogène:* Richard-D. Champagne, président-directeur général; Robert D. Murray, président.

Conformément au mandat que lui confie l'article 96(2) du Règlement, le Comité continue d'étudier le programme spatial du Canada.

M. MacDonald fait une déclaration et répond aux questions.

Il est convenu,—Qu'un *erratum* soit imprimé pour substituer dans le fascicule n° 27, page 27:17, dans la colonne de droite, ligne 11, le montant «90 millions de» au montant «19 millions de».

Richard Champagne fait une déclaration, puis lui-même et Robert Murray répondent aux questions.

À 10 h 58, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

Le greffier du Comité
Christine Fisher

EVIDENCE

[Recorded by Electronic Apparatus]

[Texte]

Friday, June 12, 1987

• 0905

The Chairman: Good morning everyone. The Chair recognizes a quorum.

We are here this morning under our mandate of the committee, the study of space under Standing Order 96(2).

We very much want to welcome Dr. MacDonald this morning. This is an occasion we have been looking forward to for some time. We have had at least one or two other starting dates that did not materialize. I hope you will understand the reasons behind it. Having said that, Dr. MacDonald, I think we should push on. Our committee is under some stress this morning in the sense the House of Commons opens at 10 a.m. today rather than at 11 a.m. I want to ensure that we maximize our time, so we will set aside the formalities.

I would welcome you to an opening statement, any comments you might like to make about Canada's research program in space. I am sure you have been following our proceedings and know something about the evidence we have been receiving, and I suspect you are probably most interested in the evidence your colleagues in industry have been sharing with us.

Dr. John S. MacDonald (President, MacDonald Dettwiler and Associates Ltd.): Thank you, Mr. Chairman. As most of you are probably aware, I chaired a committee of the Aerospace Industries Association of Canada, known as the Space Policy Group, which worked through 1984 to prepare recommendations to the Government of Canada on the future management of our national space program. The result of this work was the report *Space—An Opportunity for Canada*, which was submitted to the government and simultaneously made public in January 1985. I believe you have all been supplied with a copy of the report, the principal recommendation of which was the creation of a national space agency. I think it is fair to say that our efforts played an important part in the government's decision to announce in the Speech from the Throne its intention to form such an agency.

I thought you might be interested in the reasons why we were motivated to do this work and write the resulting report. Our efforts in 1984 were not our first attempt. In 1980 we made a similar recommendation, but it stopped short of making any specific comments as to how such a thing could be accomplished. Toward the end of 1983 we became concerned at what we perceived as an alarming degree of deterioration in the space program within the government and decided we should have another run at trying to convince the government to get its house in order insofar as the management of the Canadian space

TÉMOIGNAGES

[Enregistrement électronique]

[Traduction]

Le vendredi 12 juin 1987

Le président: Bonjour tout le monde. Nous avons le quorum.

Ce matin, conformément au mandat de notre Comité, nous reprenons l'étude de l'espace aux termes de l'article 96(2) du Règlement.

Nous avons le plaisir de souhaiter la bienvenue à M. MacDonald. Nous attendions sa visite avec une certaine impatience. Nous avons déjà réservé deux séances à cette discussion, mais ça n'a pas marché. J'espère que vous en comprendrez les raisons. Cela dit, monsieur MacDonald, nous pouvons commencer. Notre Comité manque de temps ce matin, car la Chambre des communes siège à 10 heures, et non pas à 11 heures. Je veux donc que nous utilisions notre temps le mieux possible; nous nous dispenserons ainsi de formalités.

Je vous invite à faire une déclaration d'ouverture, à faire des observations sur le programme de recherche dans l'espace du Canada. Je suis certain que vous avez suivi nos délibérations et les témoignages que nous avons entendus, et j'imagine que les observations de vos collègues de l'industrie ont dû vous intéresser particulièrement.

M. John S. MacDonald (président, MacDonald Dettwiler and Associates Ltd.): Merci, monsieur le président. Comme vous le savez probablement, j'ai présidé un comité de l'Association des industries aérospatiales du Canada, un groupe chargé d'étudier la politique spatiale qui a travaillé jusqu'à 1984 et préparé des recommandations à l'intention du gouvernement canadien sur la gestion future de notre programme national de l'espace. À la fin de cette étude, nous avons publié un rapport qui a été également soumis au gouvernement en janvier 1985, rapport intitulé: *L'aérospatiale—une occasion pour le Canada*. La principale recommandation de ce rapport, dont vous avez tous dû recevoir un exemplaire, portait sur la création d'une agence nationale de l'espace. Je crois que nos efforts n'ont pas été étrangers à la décision du gouvernement d'annoncer pendant le discours du trône la création de cette agence.

Les raisons qui nous ont poussés à accomplir ce travail et à rédiger ce rapport vous intéresseront certainement. En 1984, ce n'était pas notre première tentative, car, en 1980, nous avions formulé une recommandation comparable, sans toutefois donner de détails sur les moyens pour y parvenir. Vers la fin de 1983, il nous a semblé que le programme de l'espace du gouvernement subissait une érosion alarmante, et nous avons cherché à nouveau à convaincre le gouvernement de mettre de l'ordre dans ses affaires de l'espace. L'aboutissement de cette démarche fut la publication du rapport dont j'ai

[Texte]

program was concerned. The result was the report I referred to earlier, in which we not only outlined what we perceived the problems to be but, in addition to putting forth the idea of a space agency, we made detailed suggestions as to how such an agency could be created and organized.

There is no need for me to go over all of the details contained in the report here, but I would like to take a moment to outline in general terms the roots of our concerns and why we made the recommendations we did. For the past decade or more, the space program within the Government of Canada has been administered through the Interdepartmental Committee on Space. Although this committee has many departments represented on it, there are three major players, each of which is responsible for major space programs and have the largest budget allocations. These are the Department of Communications, the Department of Energy, Mines and Resource, and the National Research Council. The budget of each of these, taken by itself, has been insufficient to fund a major effort in space, and the interdepartmental committee, by its nature, provides no mechanism for setting priorities and pooling resources. The result has been a succession of stalemates and two-year funding cycles with little regard for the long term that we have witnessed over the past decade or more.

In recommending the formation of a Canadian space agency, what we are really saying is that the program must be managed in a coherent way. There should be one entity responsible for the overall program and budget, with the responsibility to manage the program, set priorities, and develop a long-term plan and the budget that goes along with that plan. In addition, it is most important that the agency have the authority and clout to carry out the plan, subject of course to the approval of Parliament.

• 0910

Furthermore, we pointed out that under this type of management of the program, it would be possible to achieve all the objectives currently sought without a substantial increase in annual expenditure over present levels. To do this, however, requires that the major projects be phased in such a way that not all the heavy expenditures are occurring at the same time. We believe this can be done; but to do it will require a long-term plan and the setting of priorities. On the basis of experience over a long time, we believe this cannot be done by an interdepartmental committee, but it could be accomplished by an agency of the kind we have outlined.

There is one aspect of the role of our space program that is, in my view, often overlooked and not well understood. I think most people today appreciate that the advanced industrial economies must develop strong knowledge-based components to their industrial infrastructures if they are to maintain the standards of living in the future to which we, in our lifetimes, have become accustomed. To put it another way, advanced

[Traduction]

parlé tout à l'heure, où nous expliquions les données du problème, où nous recommandions la création d'une agence de l'espace, mais en ajoutant des détails sur la création et l'organisation de cette agence.

Je ne passerai pas en revue tous les détails du rapport, mais j'aimerais vous parler d'une façon générale de la source de nos préoccupations et de ce qui nous a poussés à faire ces recommandations. Depuis une dizaine d'années ou plus, le programme de l'espace du gouvernement du Canada est administré par le Comité interministériel de l'espace. Bien que ce comité regroupe plusieurs ministères, il y a trois protagonistes principaux, dont chacun est responsable pour certains programmes de l'espace; ce sont également les ministères qui ont les budgets les plus importants. Il s'agit du ministère des Communications, du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources et du Conseil national de recherches. Le budget de chacun de ces ministères est insuffisant à lui seul pour financer une entreprise majeure dans l'espace, et par sa nature même, le comité interministériel n'offre pas de mécanisme permettant de fixer des priorités et de regrouper les ressources. Tout cela a fait naître un climat de stagnation, des cycles de financement de deux ans, et a empêché de voir les choses à long terme.

En recommandant la création d'une agence nationale de l'espace, nous recommandons en fait d'administrer ce programme d'une façon cohérente. Une entité unique doit être responsable de l'ensemble du programme et du budget, doit assumer la responsabilité du programme, fixer des priorités, mettre au point un plan à long terme et un budget suffisant. De plus, cette agence doit avoir suffisamment de pouvoir et d'influence pour mener ce plan à bien, sous réserve de l'approbation du Parlement, bien sûr.

De plus, nous avons signalé qu'avec ce mode de gestion, le programme pourrait atteindre tous les objectifs actuels sans augmentation substantielle des déboursés actuels. Cela dit, pour y réussir, il importe d'échelonner les projets principaux pour que les gros déboursés ne coïncident pas tous. Nous pensons que cela est possible, mais il faudrait un plan à long terme, et il sera nécessaire de fixer des priorités. En nous fondant sur une longue expérience, nous pensons que cette tâche ne saurait être confiée à un comité interministériel, qu'au contraire, il faut en charger une agence de ce type.

A mon sens, il y a un aspect du rôle de notre programme de l'espace qui est souvent oublié, qui est mal compris. Aujourd'hui, la plupart des gens comprennent que les économies industrielles avancées doivent développer l'élément connaissances de leurs infrastructures industrielles si nous voulons garder le niveau de vie auquel nous nous sommes habitués. Autrement dit, les technologies avancées sont un

[Text]

technological capability is an increasingly important indicator of economic health for the developed nations of the world.

There are few aspects of advanced technology with which the "man in the street" can identify, but the space program is certainly one aspect of advanced technology that captures the imagination of every human being. Therefore a nation's space program becomes a key indicator of that nation's economic well-being. It becomes a key yardstick—perhaps the key yardstick—by which the Canadian population at large and the rest of the world measure our technological progress as we approach the 21st century. The space program, therefore, has an important social and political role to play in our national life, in addition to the obvious scientific, industrial, and technological roles that it plays.

In developing a Canadian space program, there are several aspects that should be considered: space applications, space science, and man in space. Each of these areas has its own importance to achieving our overall national objectives. Space applications are those areas where Canada makes use of space systems and space technology to accomplish national objectives. In today's context, the two important areas for Canada are remote sensing and space communications, for reasons clearly linked to our geography, our demography, and our economic structure. Space science is the investigation of scientific phenomena in space or having to do with space. In the modern era, it is an important part of scientific activity of every advanced nation. Man in space is something in which we should participate because it is clearly going to be part of the future of mankind, and as an advanced nation we cannot afford not to be part of it.

The Chairman: Dr. MacDonald, you have obviously given a great deal of thought to all of this. The committee has just returned from two days of rather intensive hearings in Quebec City. What advice would you have for the committee on where the agency ought to be located?

Dr. MacDonald: In the National Capital Region.

The Chairman: Should the agency have an advisory council?

Dr. MacDonald: Yes.

The Chairman: Any views on the numbers or the types of persons who ought to be appointed to it?

Dr. MacDonald: In the report I referred to in my opening statement, we made a recommendation... I think we called it a space council. I do not think we actually dealt with the question of numbers; but we did deal with the question of representation. Basically, you want representation from the three components of our society that deal with this issue: industry, the university sector, and the government sector. It is our view that the

[Translation]

indicateur important de la santé économiques des nations développées du monde.

Il est rare que «l'homme de la rue» s'identifie aux technologies de pointe, mais le programme de l'espace est un élément de la technologie qui stimule l'imagination de tout être humain. Le programme de l'espace d'un pays devient donc l'indicateur du bien-être économique de ce pays. Pour la population canadienne, c'est un étalon qui lui permet, à elle et au reste du monde, de mesurer nos progrès technologiques à la veille du 21^e siècle. Le programme de l'espace a donc un rôle social et politique important à jouer en plus de ses fonctions scientifiques, industrielles et technologiques, qui sont évidentes.

Plusieurs aspects doivent entrer en ligne de compte dans la création d'un programme canadien de l'espace: applications dans l'espace, applications scientifiques, et l'homme dans l'espace. Chacun de ces secteurs a une importance propre et contribuera à nous rapprocher de nos objectifs nationaux. Les applications dans l'espace, ce sont les domaines où le Canada utilise des systèmes spatiaux et la technologie spatiale pour mener à bien des objectifs nationaux. Dans le contexte actuel, les deux secteurs importants pour le Canada, c'est la télédétection et les communications spatiales, pour des raisons qui tiennent à notre géographie, à notre réalité démographique et à notre structure économique. La science de l'espace, c'est la science des phénomènes de l'espace ou des phénomènes qui ont un rapport avec l'espace. À l'ère moderne, c'est un élément important de l'activité scientifique de toute nation avancée. L'homme dans l'espace, c'est un élément auquel nous ne pouvons nous permettre de ne pas participer, car c'est l'avenir de l'humanité qui est en cause, et en tant que nation avancée, nous nous devons d'y participer.

Le président: Monsieur MacDonald, de toute évidence, vous avez longuement réfléchi à tout cela. Le Comité revient d'un voyage de deux jours à Québec, où nous avons eu des audiences assez intensives. À votre avis, à quel endroit faudrait-il installer cette agence?

M. MacDonald: Dans la région de la capitale nationale.

Le président: Est-ce que cette agence devrait avoir un comité consultatif?

M. MacDonald: Oui.

Le président: Avez-vous une opinion sur le nombre ou le genre de personnes qui devraient être nommées à cette agence?

M. MacDonald: Dans le rapport dont j'ai parlé dans ma déclaration, nous faisons une recommandation... Je crois que nous parlons d'un conseil de l'espace. En fait, nous n'avons pas avancé de chiffres, mais nous avons parlé de la représentation. L'important, c'est que les trois éléments de notre société qui sont directement intéressés soient représentés: l'industrie, le secteur universitaire et le secteur gouvernemental. À notre avis, le secteur industriel

[Texte]

industry sector should be strongly represented. But you do need representation from all the sectors. I would say, in terms of numbers, it is always a balance between getting the broad representation and keeping the thing to a manageable size. I would think one would certainly want more than 10 but fewer than 20.

The Chairman: At first blush, one would recognize that the agency should report to Cabinet and to Parliament through the Minister responsible for MOSST.

• 0915

There is a growing perception, I think, that MOSST is becoming a sort of central ministry as far as research and development is concerned and will be responsible perhaps, and I hope, for much of the auditing of research work that is going on in the line departments. By auditing, I mean an evaluation of their research to ensure it is in keeping with the government's objectives and its strategic technologies.

If MOSST has that auditing role, that evaluation role, do you perceive any difficulty in the agency reporting through MOSST if MOSST takes on the sort of parameters I have just shared with you?

Dr. MacDonald: That is something I have not thought about until this instant, but the answer to the question would be yes. It is a general principle that if an organization is responsible for auditing, it should not simultaneously be responsible for management. Certainly the recommendation in our document was that the agency should report to Parliament through a Minister. The logical Minister is the Minister of State for Science and Technology.

However, I guess you have to distinguish between reporting through the Minister and reporting through MOSST as a department. We have always been of the opinion that a reporting structure should be directly through a Minister. The head of the space agency, whatever title he ends up carrying, would have essentially the status of a deputy minister.

As we see it, in principle the agency could report through any Minister, just as NRC can report through any Minister. That is the way I would structure it. It gives you the flexibility—

The Chairman: Dr. MacDonald, what advice would you have for the committee on our approach through the prime contractor mechanism? We have been hearing some concerns expressed that maybe we are reaching an elementary stage of maturity that would allow us to break out of that to some extent.

[Traduction]

doit être fortement représenté. Mais tous les secteurs doivent être représentés. Quant au nombre, il faut toujours chercher le point d'équilibre entre un nombre suffisant pour assurer une bonne représentation, mais pas trop considérable, pour qu'on puisse travailler efficacement. Je pense qu'il faudrait envisager plus de 10 personnes, mais moins de 20.

Le président: A première vue, on pense que l'agence doit être responsable devant le Cabinet et le Parlement par l'entremise du ministre responsable du ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie.

Les gens ont, je pense, de plus en plus l'impression que le ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie est en train de devenir un ministère central en matière de recherche et de développement et qu'il sera peut-être responsable—et c'est ce que j'espère—d'une part importante des activités de vérification des travaux de recherche effectués dans les ministères d'exécution. Et lorsque je parle de vérification, j'entends par là l'évaluation des travaux de recherche, pour qu'on soit bien certain qu'ils s'inscrivent dans les objectifs et les technologies stratégiques du gouvernement.

Si le ministère d'État assume ce rôle de vérification et d'évaluation, pensez-vous que cela poserait des problèmes que l'agence relève de lui, toujours à l'intérieur des paramètres que je viens de décrire?

M. MacDonald: Je n'y avais pas pensé jusqu'à maintenant, mais la réponse à votre question serait oui. Si un organisme est responsable de la vérification, il ne devrait pas être en même temps responsable de la gestion. C'est un principe de base. Ce que nous, nous recommandons dans le document que nous avons préparé, c'est que l'agence relève du Parlement par l'intermédiaire d'un ministre. Logiquement, ce devrait être le ministre d'État chargé des Sciences et de la Technologie.

Mais il faut sans doute faire une distinction entre relever d'un ministre et faire rapport par l'intermédiaire d'un ministre et relever d'un ministère, dans ce cas-ci le ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie. Nous avons toujours pensé que tout ce qui constitue des rapports devrait passer directement par un ministre. Le directeur de l'agence spatiale, quel que soit le titre qu'on donne à son poste, aurait essentiellement le statut d'un sous-ministre.

Selon nous, en principe, l'agence pourrait relever de n'importe quel ministre, comme c'est le cas du Conseil national de recherches. C'est ainsi que j'organiserais les choses. Cela vous donne la souplesse. . .

Le président: Monsieur MacDonald, quel conseil donneriez-vous au Comité quant à notre approche pour ce qui est du principe de l'entrepreneur principal? Certains prétendent que l'on arrive à une certaine maturité, ne serait-ce qu'élémentaire, qui nous permettrait de rompre jusqu'à un certain point avec cela.

[Text]

Until now we have needed the prime contractor concept. There is no question about that. We have not heard any criticism of our past history in that role, and perhaps even in the short term we are not hearing much criticism about it, but there is a concern out there that this effort has to be shared. In particular, we have to find a mechanism to ensure that the smaller companies can share in this initiative, that companies that have the skills and the talents, perhaps not a great track record to this point in time because small companies very often do not have a long history of productivity, but they do have some ingenuity and some skills and some capability in them.

There is always that difficulty that if you stick with the prime contractor, they stay with the people they know will do a job well. It stays in a kind of contained package, as it were. But as a person who comes from a western part of Canada, where I very much hope that much of our work in space will find a home, you might like to comment.

Dr. MacDonald: First of all, I very much agree with your statement that the prime contractor situation we are now in has been a necessary thing to have. It has its origins, by the way, in the way we started in this business as a country. My own view is that to abandon that procedure at this point in time would be premature. But having said that, I would point out to the committee that if the government wishes to do the kinds of things you just outlined, it requires the government to manage the process in a special way.

• 0920

I have noted a tendency for the government to say to the prime contractor, well, here is the prime contract, go away and do this regional distribution business.

You cannot ask a commercial company to take on responsibility for what is in effect a non-commercial activity; that is, regional distribution. It is a political objective; it is not a business objective. So this requires that the people in government responsible for managing that process develop an understanding and a method of working with the prime contractor to ensure that those mechanisms are met.

If government simply takes the attitude of, well, you are the prime contractor and you have a regional development responsibility, now go away and do it, then they should not be critical of the prime contractor if they simply adhere to good commercial practices and do what is best for the project and put regional development on the back burner somewhere. That is how you operate as a business. So, in managing the process, the government has to manage it in a particular and special way.

Mr. Rompkey: I want to welcome our witness and thank him for his presentation and say that I found it interesting.

[Translation]

Jusqu'ici, nous avons eu besoin du principe de l'entrepreneur principal; cela est évident. On ne nous a pas fait de reproches quant au rôle que nous avons joué jusqu'ici, et peut-être même qu'à court terme, on ne critiquera pas beaucoup cela, mais d'aucuns disent que cet effort doit être partagé. Il nous faut justement trouver un mécanisme pour veiller à ce que les petites sociétés—celles qui ont le talent et les compétences, mais qui n'ont peut-être pas un excellent dossier jusqu'ici, parce que les petites sociétés n'ont pas une longue histoire de productivité derrière elles—puissent participer à cette initiative, car elles ont l'ingéniosité et les capacités nécessaires.

Le problème, c'est que si on s'en tient à l'entrepreneur principal, on finit toujours par faire appel aux personnes dont on sait qu'elles font du bon travail. Le réseau reste très fermé. En tant qu'originaire de l'Ouest—et j'espère sincèrement qu'une part importante de nos travaux dans le domaine spatial s'y feront—vous auriez peut-être des commentaires à faire là-dessus.

M. MacDonald: Tout d'abord, je suis tout à fait d'accord avec vous lorsque vous dites que la formule de l'entrepreneur principal que nous avons suivie jusqu'ici a été nécessaire. D'ailleurs, elle a ses origines dans la façon dont le pays s'est lancé dans ce domaine au tout début. Je pense personnellement qu'il serait prématuré d'abandonner tout de suite cette formule. Cela dit, je tiens à dire au Comité que si le gouvernement entend faire le genre de choses que vous venez de décrire, il faudra qu'il gère tout le processus d'une façon très particulière.

J'ai remarqué que le gouvernement a tendance à dire à l'entrepreneur principal: voici le contrat principal; allez vous occuper de ce travail de distribution régionale.

Vous ne pouvez pas demander à une société commerciale d'assumer la responsabilité pour une activité qui n'est à vrai dire pas commerciale. Et c'est justement le cas de la distribution régionale. Il s'agit d'un objectif politique, et non pas d'un objectif commercial. C'est pourquoi il faut que les fonctionnaires responsables de la gestion du processus en arrivent à une entente et à une formule de travail avec l'entrepreneur principal pour veiller à ce que ces mécanismes soient suivis.

Si le gouvernement prend une attitude plus relaxe et se contente de dire à l'entrepreneur principal qu'il a une responsabilité en matière de développement régional et qu'il doit se débrouiller, alors, il ne devrait pas critiquer l'entrepreneur si celui-ci se contente de suivre de bonnes pratiques commerciales dans les meilleurs intérêts du projet et s'il relègue le développement régional à l'arrière-plan. Or, c'est ce que l'on fait dans le domaine des affaires. Par conséquent, le gouvernement doit gérer tout le processus d'une façon très spéciale.

M. Rompkey: J'aimerais souhaiter la bienvenue au témoin et le remercier pour son exposé, que j'ai trouvé très intéressant.

[Texte]

I do not want to be negative, but a couple of things leapt out at me. One was the statement on page 3:

There are few aspects of advanced technology with which the 'man in the street' can identify, but the space program is certainly one aspect of advanced technology which captures the imagination of every human being.

I understand that and I think it is true. Possibly it is even a good thing, except that Jim and Tammy Bakker also captured the imagination of the general public. I say that not to be facetious, but simply to point out that television is a very powerful medium and the problem is that when you capture the imagination of the public, if we link that to what we just talked about, and that is regional development, we get a very, very unrealistic idea of what the problems are in Canada and what the possible solutions to them can be, because only 10% of the benefits from the space program go to the Atlantic provinces, from which I come.

My point is that if we capture the imagination of the Canadian public but they do not realize what the other implications are, or the other possibilities are besides space, we could be feeding them an unrealistic picture of what this can do for Canada.

I realize that space is the new frontier and that we have to be in there if we are going to be in on the leading edge. I understand that. But I understand also that in the past few days we have been debating regional development in this country and Statistics Canada has just told us that 47% of all eligible young Newfoundlanders are out of work, and the real figure is more like 60%. Instead of sending them to Toronto, maybe we could put them in outer space. Maybe that is an option; I do not know.

I raise that issue because I think it is a serious one. I do not want Canadians to get so hung up on the space program that they blind themselves to other possibilities. That bothered me a little.

Then the question of prime contractor was asked, which really is relevant to the point, it seems to me. So I wanted to raise that question and maybe our witness would like to comment on it.

The other thing I wanted to raise was the options within the space program. If you could give us the benefit of your wisdom on where our priorities should be—if we have a list of things, RADARSAT, MSAT, the space station, the space science, the various lists—if you were sending in your Christmas list to Eaton's catalogue and you had to put something at the top, what would you put at the top? How should we prioritize within the space program if we are to make realistic decisions on the expenditure of funds?

[Traduction]

Je ne voudrais pas être négatif, mais il y a quelques petites choses qui m'ont surpris. Tout d'abord, vous dites à la page 3, et je cite:

Il y a quelques aspects de la technologie avancée auxquels peut s'identifier «l'homme de la rue», mais le programme spatial en est un aspect qui captive l'imagination de chaque être humain.

Je comprends cela, et je pense que c'est vrai. Peut-être que c'est même une bonne chose, sauf que Jim et Tammy Bakker ont eux aussi captivé l'imagination du public. Je ne dis pas cela pour être facétieux, mais je tiens tout simplement à souligner que la télévision est un médium très puissant, et le problème, c'est que lorsqu'on mobilise l'imagination du public, pour en revenir à ce dont on vient de parler, c'est-à-dire le développement régional, on a une idée très, très peu réaliste des problèmes qui existent au Canada et des solutions qui pourraient être envisagées, car seulement 10 p. 100 des avantages découlant du programme spatial vont aller aux provinces de l'Atlantique, dont je suis originaire.

Ce que j'essaie de dire, c'est que si l'on mobilise l'imagination du public canadien, mais que celui-ci ne se rend pas compte des autres conséquences que cela aura—en dehors de l'espace—cela pourrait lui donner un tableau très peu réaliste de ce que cela pourra apporter au pays.

Je me rends bien compte que l'espace, c'est la nouvelle frontière, et que nous devons nous lancer si nous voulons être à la fine pointe de ce qui se passe. Je comprends tout cela, mais je comprends également qu'on discute depuis quelques jours au pays du développement régional, et Statistique Canada vient tout juste de nous dire que 47 p. 100 de tous les jeunes Terre-Neuviens aptes à travailler sont au chômage, et le chiffre réel serait plutôt de l'ordre de 60 p. 100. Au lieu de les envoyer à Toronto, vous pourriez peut-être les envoyer dans l'espace. C'est peut-être une possibilité. Je n'en sais rien.

Je soulève cette question, car je pense que c'est assez grave. Il ne faudrait pas que les Canadiens s'accrochent au programme spatial jusqu'à ne plus voir les autres possibilités. Cela m'inquiète quelque peu.

On a ensuite parlé de la question de l'entrepreneur principal, qui est, je pense, très pertinente. Je soulève donc cette question dans l'espoir que le témoin aura quelques commentaires à faire là-dessus.

Une autre question que je veux soulever, c'est celle des options qui existent dans le cadre du programme spatial. Pourriez-vous nous éclairer en nous disant quelles seraient nos priorités—s'il y avait une liste de choses, avec le programme RADARSAT, avec le programme MSAT de communications mobiles par satellite, la station spatiale, la science de l'espace... Si vous deviez préparer votre commande pour le père Noël, que mettriez-vous en tête de liste? Quelles devraient être nos priorités dans le cadre du programme spatial si nous voulons être en mesure de

[Text]

[Translation]

prendre des décisions réalistes quant à la répartition des fonds?

• 0925

Dr. MacDonald: First I will deal with your comments on my phrase "captures the imagination". What I am trying to say there is that if we are to be successful in building a strong knowledge-based component to our economy, then as you as a politician well know, the general public has to feel that effort is worth doing; it is something that is wise for the government to pursue. The point I was trying to make—and perhaps I did not make it very well in my opening statement—was that in communicating that concept to the Canadian people, the fact that Canada has a space program, and a well-run and good space program, I think is a great asset in that communication.

I really mean nothing more than that by it. There are few vehicles of communication one has with the general public on highly technical and scientific things; but the space program is certainly one of them. It is my view—and I do not know if you share it or not—that a country's space program is regarded generally as an indication of that country's scientific and technical prowess. Rightly or wrongly, in my view that has come to be a perception at large. Therefore I think it is important that the Canadian space program be well run and successful, if we are to accomplish those longer-term ends which hopefully will lead to the employment of some of those Newfoundlanders.

Getting on to the question of options within the space program, the reason we proposed the agency, as I said in my opening statement, was hopefully to provide Canada with a mechanism for making those decisions. You mentioned RADARSAT, MSAT, the space station, space science, and so on. It is our view that all of those programs in the long run can be accomplished. But it requires a management structure that does not exist today.

Let us do just a bit of back-of-the-envelope arithmetic. The government at this time. . . I do not know what the exact figure is, but the spending is somewhere between \$150 million and \$200 million a year. Let us take \$200 million as a round figure; it is easy to work with. A typical satellite program such as RADARSAT is a six-year effort. Again, I do not know what the exact figure is these days, but a good figure to use is about \$500 million for that type of program. Similarly, the space station is looking at an expenditure of about, I believe Mr. Oberle said in his testimony before you some weeks ago, \$1,250 million, over 15 years. Both of those figures work out to something like \$80 million a year. If you add those together, plus an ongoing space science program, plus the miscellaneous stuff, it comes close to \$200 million a year. That is a gross oversimplification of reality; but what it does tell you is that the idea that all these things can be accomplished in the long term is not a crazy idea.

M. MacDonald: J'aimerais répondre aux commentaires que vous avez faits sur mon utilisation de l'expression «captiver l'imagination». J'essaie simplement de dire que si nous voulons qu'un secteur de notre économie soit fondé sur des éléments techniques solides, il faut, comme vous le savez, puisque vous êtes un homme politique, que le grand public pense que ces efforts sont justifiés. Il faut que les Canadiens soient convaincus qu'il s'agit d'une sage décision du gouvernement. J'essayais de dire—et je ne me suis peut-être pas bien exprimé lors de mon exposé—que dans ce travail de communication, il faut expliquer aux Canadiens que le Canada a un programme spatial, un bon programme, qui est bien administré.

Je ne voulais rien dire de plus. Outre le programme spatial, il existe très peu de moyens qui nous permettent de communiquer avec le public à l'égard de questions fort techniques ou scientifiques. À mon avis—et je ne sais pas si vous êtes d'accord—on pense habituellement, à tort ou à raison, que le programme spatial d'un pays est en quelque sorte le reflet de sa capacité dans le domaine scientifique et technique. Il importe donc, à mon avis, que le programme spatial canadien soit bien administré et couronné de succès; ce n'est qu'ainsi que nous pourrions réaliser ces objectifs à long terme qui permettraient peut-être d'assurer des emplois à certains résidents de Terre-Neuve.

Passons maintenant aux options offertes dans le cadre du programme spatial. Comme je l'ai signalé dans mon exposé, nous avons proposé la création de l'agence spatiale afin d'offrir au Canada le mécanisme nécessaire à la prise de décisions dans ce domaine. Vous avez parlé de RADARSAT, de MSAT, de la station spatiale, de la science spatiale, et de bien d'autres choses. À notre avis, tous ces programmes pourront, à long terme, être réalisés. Cependant, pour ce faire, il faudra une structure de gestion, ce qui n'existe pas actuellement.

Calculons un peu. Le gouvernement. . . je ne connais pas les chiffres exacts, mais je crois que ses dépenses se situent entre 150 et 200 millions de dollars par année. Choisissons 200 millions de dollars, puisqu'il s'agit d'un chiffre rond; cela facilitera les choses. Un programme satellite typique, comme RADARSAT, porte sur une période de six ans. Encore une fois, je ne connais pas le chiffre exact, mais ce genre de programme pourrait coûter environ 500 millions de dollars. De la même façon, si je me fie à ce que vous a dit M. Oberle il y a quelques semaines, le programme de la station spatiale coûtera environ 1,250 millions de dollars en 15 ans. Cela représente environ 80 millions de dollars par année. Si vous additionnez tous ces chiffres, et y ajoutez un programme de science spatiale et des frais divers, le total s'élève à près de 200 millions de dollars par année. Évidemment, c'est simplifié à l'extrême; cependant, tout cela prouve qu'il n'est pas ridicule de penser qu'à long terme, toutes ces choses pourront être réalisées.

[Texte]

Now, the spending profile for a space project is not \$80 million a year for six years. It is a rather humpy thing. When we run a space program, we divide it into what we call phases. There is phase A, B, C, and D; and the big spending is in phase C. If you set your program up so you phase it—so we are only in one phase C at any point in time—and you are ramping up on the next one and ramping down on the previous one during that time, then the question of setting priorities becomes a question of what is the priority at a given time, and the priority changes as time goes by. Under the situation we have had up to now, there has been no mechanism for doing that.

• 0930

In the 1970s we had a sort of a space agency. It was in effect the Department of Communications, because in those days, quite rightly, communications was the area of large development expenditure in space for Canada for reasons we all know.

As we approached the 1980s, the needs changed. Communications in space is now largely a commercial effort; not completely, but certainly the need for government involvement is decreasing, the need for industrial involvement is increasing. In the application sector, remote sensing, insofar as Canada is concerned, is now the area in which the government is motivated to start spending the big development dollars. Sometime in the future, probably around the turn of the century, that will start to decrease and something else will come up.

As I said in my opening presentation, the question of man in space is the space station. The space station is part of what I think of as the man-in-space sector. It is something which, as I said, every developed nation cannot afford not to participate in. I think the proposal that has been put forward by the government is a good one. I think, given the delays that are happening with the shuttle and so on, there is a window here; you can phase all these things and in fact accomplish all the objectives.

The problem we have had is that because of those things which I outlined in my opening statement everything gets put off from year to year and it just keeps piling up.

I hope that answers your question about the priorities. The priorities are really a question of, at a given time, what should the priority be, not forever and ever.

What you have now is an organization in which basically there are winners and losers. The basic attitude seems to be that if, say, the space station is approved, then they are the winner and everybody else is the loser. Now, that is a rather funny way to run a long-term program.

[Traduction]

Le projet spatial ne coûtera pas 80 millions de dollars par année pendant six ans. Les dépenses varieront d'année en année. Un programme spatial est divisé en étapes. Il y a les étapes A, B, C, et D; l'étape la plus dispendieuse est l'étape C. Si vous procédez par étapes—l'étape ne se déroule qu'à un moment donné—et si vous dépensez plus à une étape et moins à l'autre, les priorités doivent être redéfinies périodiquement parce qu'elles changent. Jusqu'à présent, il n'y a pas de mécanisme qui nous permette d'y arriver.

Au cours des années 70, nous avions un genre d'agence spatiale. Elle relevait du ministère des Communications parce qu'à l'époque, avec raison d'ailleurs, c'était dans le secteur des communications, comme nous le savons tous, qu'on investissait des montants importants pour le développement du secteur spatial.

Vers la fin des années 70 et au début des années 80, nos besoins ont changé. Les communications dans l'espace relèvent maintenant principalement du secteur commercial; pas exclusivement, mais le besoin d'une participation du gouvernement et des industries est à la baisse. Quant au Canada, c'est dans le secteur de l'application, de la télédétection, que le gouvernement commence maintenant à affecter ses principales ressources en matière de développement. Un jour, probablement à la fin de ce siècle et au début du prochain, nous commencerons à réduire progressivement les ressources affectées à ce secteur parce que d'autres secteurs deviendront prioritaires.

Comme je l'ai dit dans mon exposé, la station spatiale représente la présence de l'homme dans l'espace. La station spatiale fait maintenant partie du secteur qui cherche à assurer la présence de l'homme dans l'espace. Comme je l'ai dit, tous les pays industrialisés doivent participer au secteur spatial. Je crois que la proposition présentée par le gouvernement est bonne. Compte tenu des retards à l'égard de la navette spatiale, je crois qu'un créneau existe pour le Canada; vous pouvez procéder par étapes et réaliser tous les objectifs fixés.

En raison des problèmes dont je vous ai fait part dans mon exposé, toutes les activités sont reportées d'année en année, et s'accumulent.

J'espère que cela répond à votre question à l'égard des priorités. Les priorités doivent être établies et revues périodiquement, car elles changent selon l'étape à laquelle on en est rendu.

Vous avez un secteur où il y a des gagnants et des perdants. On semble simplement penser que si, par exemple, on approuve la station spatiale, les responsables de ce secteur seront les gagnants et les autres seront les perdants. C'est une façon un peu étrange d'administrer un programme à long terme.

[Text]

Mr. Daubney: On behalf of the government members, I would like to welcome Dr. MacDonald to the committee. Your company is, I think, a model that we have held up from time to time as an example of what can be done in Canada in the high-technology field. I guess you are the largest privately owned high-tech firm in western Canada and also an example, I think, of the truly national nature of our space industry in this country. That was a point which I made from time to time in Quebec City.

On Wednesday we had a number of witnesses from Montreal who were making the argument for Montreal as the natural site for the space agency because of what they called the "critical mass" of what they referred to as the aerospace industry. Really, I would argue that it is more aeronautics than space.

In relation to that, I want to ask you three subset questions. One is: am I right, as I do, to make a distinction between aeronautics and space? Secondly: would you elaborate on your answer to the question to the chairman as to why the National Capital Region is, in your view, the preferred site for the space agency? Thirdly: do you agree with the regional distribution of contracting proposed by the government under the space program and, in particular, would you be prepared to rebut the view put forward before our committee in Quebec by the Montreal Board of Trade and the Montreal Chamber of Commerce that 50% of the contract should go to the Montreal region?

Dr. MacDonald: In answer to your first question, I do agree with making a distinction between aeronautics and space. Although the space industry grew out of the aeronautics industry, today they really are two separate endeavours.

I know of no strong linkage between any of the so-called space companies in our country and any of the so-called aeronautics or airplane companies in our country. There are clearly links, but nothing I would regard as being particularly strong or important.

• 0935

In the case of our own company, we manufacture some things that are installed in aircraft and we deal with aircraft companies in dealing with that. The technology we are doing in that field is in fact derived from our activities in the space sector; but, aside from links of that nature, I know of no strong reason. There is certainly no reason in my mind why my company has to be located anywhere near an airplane company. So I think your distinction is very valid.

Regarding the question of the location of the space agency in the national capital, we have to understand first of all that what I am talking about here is the

[Translation]

M. Daubney: Au nom des députés du gouvernement, je tiens à vous souhaiter la bienvenue, monsieur MacDonald. Nous avons de temps à autre donné votre société comme exemple des choses que le Canada peut réaliser dans le domaine des techniques de pointe. Je crois que vous êtes la plus importante société privée de haute technologie dans l'Ouest du Canada; à mon avis, vous êtes également un exemple du caractère vraiment national de l'industrie spatiale au Canada. C'est un aspect que j'ai signalé de temps à autre à Québec.

Mercredi, nous avons accueilli un certain nombre de témoins de Montréal qui disaient que cette ville était l'endroit idéal pour l'agence spatiale parce qu'il y existe ce qu'ils appelaient une «masse critique» dans le domaine aérospatial. A mon avis, il s'agit plutôt du secteur aéronautique que du secteur spatial.

J'aimerais donc vous poser trois questions là-dessus. Premièrement, ai-je raison de faire la distinction entre l'aéronautique et l'espace? Deuxièmement, pourriez-vous expliciter la réponse que vous avez donnée au président lorsqu'il vous a demandé pourquoi vous pensiez que l'agence spatiale devrait se trouver dans la région de la capitale nationale? Troisièmement, êtes-vous d'accord avec la distribution régionale des contrats, telle que proposée par le gouvernement dans le cadre du programme spatial? Plus particulièrement, êtes-vous d'accord sur ce que nous ont dit les représentants du Montreal Board of Trade et de la Chambre de commerce de Montréal, à Québec, soit que 50 p. 100 des contrats devraient être accordés dans la région de Montréal?

M. MacDonald: Je vais d'abord répondre à votre première question. Je suis d'accord avec vous: il faut faire la distinction entre l'aéronautique et l'espace. Même si le secteur spatial découle en fait de celui de l'aéronautique, ces deux secteurs sont aujourd'hui complètement distincts.

A ma connaissance, il n'existe pas de liens très étroits entre les compagnies canadiennes qu'on appelle «spatiales» et les compagnies d'aviation ou de construction aéronautique. Il y a bien sûr des points de contact entre les deux secteurs, mais ce n'est pas, à mon avis, déterminant ni particulièrement important.

Notre société, par exemple, fabrique certains appareils qui se retrouvent à bord des avions, et pour cela, nous sommes en rapport avec les sociétés de construction aéronautique. Tout ce que nous pouvons faire pour ce domaine aéronautique dépend en fait de nos activités spatiales; mais nos rapports se limitent à ces quelques exemples. Je ne vois donc pas de raison pour laquelle il faudrait à tout prix que mon entreprise se trouve à proximité d'une entreprise de construction aéronautique. La distinction que vous faites entre les deux secteurs est tout à fait juste.

Parlons maintenant de l'agence spatiale, dont nous pensons qu'elle devrait être installée dans la région de la capitale nationale. Comprenez bien que nous parlons ici

[Texte]

headquarters of the space agency, the contracting end of things, the decision-making end of things. There are several reasons for this.

First of all, I believe very strongly and I know my colleagues in industry believe. . . We have discussed this in our space committee, and it is basically within the space group a unanimous opinion.

I read the testimony from the Aerospace Industries Association of Canada, and of course they have to speak for the whole industry. There is a very large airframe component of that industry in that association, and a large part of that of course comes from the Montreal region.

But in the space sector it is unanimous: it should be the national capital. The reasons are as follows.

First, the space program has to be seen to be, and be, a national program, not a regional program. The location of the headquarters of the agency in Montreal or Vancouver or anywhere, in our view, would seriously undermine that perception. We believe this is an important concept because, for the reasons I outlined in my opening statement, a country's space program is becoming to be seen as a measure of the whole nation's technological well-being. Contracting from that agency has to be seen to be national, not in one region. You can accomplish—and I will get to that in the answer to your third question—regional development objectives, but regional development objectives in the context you are talking about are in fact national objectives.

The next reason is that a space agency has a rather peculiar arrangement with the other government agencies. In some ways, it is a kind of a service to other government departments. Let us take RADARSAT as an example. That is basically a resource reconnaissance type of satellite. The space agency will deal with that, will hopefully some day bring that into being; but the users will be other departments—Energy, Mines and Resources, Defence, etc. The same is true of the space station.

So a space agency has to have continuous interaction with other government agencies. The most efficient way to do that is to locate the headquarters of that agency with the headquarters of the other agencies.

The third thing is that space is very much these days an international business. Most large space programs are done by consortia of nations, and this requires a very tight interaction between the space agency of one country and the representatives of other countries—again a strong reason for placing the headquarters of the agency in the National Capital Region.

[Traduction]

de son siège, c'est-à-dire de l'endroit où les contrats sont signés, et où les décisions sont prises. Je justifierais ce choix de plusieurs façons.

Je suis tout d'abord convaincu, et je sais que mes collègues, dans notre secteur, le sont également. . . Nous en avons discuté au sein de notre comité, et les représentants du secteur spatial sont là-dessus unanimes.

J'ai lu le témoignage de l'Association des industries aérospatiales du Canada, laquelle parle évidemment au nom de tout le secteur qu'elle doit représenter. C'est-à-dire qu'il y a une composante aéronautique importante, qui se trouve d'ailleurs en grande partie installée à Montréal.

Mais le secteur de l'espace est unanime: il faut que l'agence spatiale soit installée dans la capitale nationale. Je vais vous en donner les raisons.

La première est que le programme spatial doit être un programme national, et non pas un programme régional, et que c'est également ainsi qu'il doit être perçu. Il serait donc en contradiction avec cette vocation nationale de situer le siège de l'agence à Montréal, Vancouver, ou n'importe où ailleurs au Canada. Comme je l'ai déjà dit dans mon allocution, cette dimension nationale du programme est quelque chose d'important, et notamment parce que ce genre de programme spatial devient de plus en plus l'indice de la santé technique de toute une nation. Entrer en relation d'affaires avec l'agence est donc un petit peu entrer en relation d'affaires avec l'ensemble du pays, et non pas avec l'une de ces régions. Cela n'exclut pas que vous puissiez poursuivre un certain nombre d'objectifs de développement régional en même temps—j'y reviendrai plus en détail en répondant à votre troisième question—mais ces objectifs, en l'occurrence, sont en fait des objectifs nationaux.

La deuxième raison est que l'agence spatiale a des rapports d'un type tout à fait particulier avec les autres organismes du gouvernement. Elle met, en quelque sorte, ses services à la disposition des autres ministères. Prenons l'exemple du RADARSAT. C'est pour l'essentiel un satellite de reconnaissance et d'information. Ce sera l'agence spatiale qui en sera responsable; espérons, du moins, qu'elle lui permettra de voir le jour. Mais les utilisateurs seront les autres ministères, Énergie, Mines et Ressources, Défense, etc. Ce sera la même chose pour la station spatiale.

L'agence spatiale sera donc en rapport permanent avec les autres organismes d'État. Il est donc plus logique, pour des raisons d'efficacité, que le siège de l'agence soit près de ces ministères et organismes d'État.

La troisième raison qui milite en faveur de ce choix est que le domaine de l'espace fait aujourd'hui partie de ce qui se traite à un niveau international. La plupart de ces programmes spatiaux importants sont en fait pris en main par plusieurs nations à la fois, et cela signifie qu'il y a des rapports étroits entre chaque agence spatiale et les représentants des autres pays. . . Une raison de plus, donc,

[Text]

If you look at all the other space countries in the world, it may be all they have in their national capital regions, but they all have their headquarters in their national capital. This says nothing about where one might put a laboratory or a facility. That is a different matter. But the decision-making entity, in our view, has to be seen to be, and has to be, in the national capital.

• 0940

On the question on regional distribution, I will try to be brief. As some of you know, I have been a strong proponent for years of the use of government procurement as a method of industrial development in the high-tech sector. In the space business worldwide, procurement by the national space program in all countries is a major driver in the development of the advanced end of the advanced technology industry in those countries. Canada is no different from any other. So space does provide a mechanism for regional development. And if the government chooses to have a policy of regional development, as this government does, then it is logical that the space program be used as one of the mechanisms for accomplishing that for the high-tech sector. As far as 50% for Montreal is concerned, I think that is a little bit excessive, but they deserve something.

The Chairman: Thank you very much, Mr. Daubney. Mr. Manly, just before you start there is a question I would like to put to our witness. Should the agency itself have under its direct control a small array of research laboratories? And maybe to put the question into perspective, should the Canada Centre for Remote Sensing, should the David Florida Laboratory, should the Communications Research Laboratory, and should the Space Division of NRC come directly under the agency?

Dr. MacDonald: My view of all of the above is yes. Let me just illuminate that for a moment. This gets to the larger question of the role of intramural science and technology in government. I believe its major role is to develop some of the leading ideas and to enable the agency to be a smart buyer.

The Chairman: Right on.

Dr. MacDonald: In fact, you mentioned the Canada Centre for Remote Sensing. It has been one of the most successful agencies in our government in accomplishing that objective.

The Chairman: Welcome, Mr. Manly. I believe it is your first meeting with us in some time.

[Translation]

pour que le siège de notre agence se trouve dans la région de la capitale nationale.

Si vous regardez ce qui se passe dans les autres pays, vous vous apercevrez que la seule chose qu'ils peuvent parfois avoir dans leur capitale nationale se trouve précisément être le siège de leur agence spatiale. Mais cela n'exclut pas, évidemment, que tel ou tel laboratoire ou telle ou telle installation se trouve quelque part ailleurs dans le pays. C'est une tout autre question. Mais d'après nous, l'instance responsable des prises de décisions doit se trouver dans la région de la capitale nationale.

Abordons maintenant la question du développement régional; j'essaierai d'être bref. Les marchés d'État doivent permettre de stimuler les secteurs de pointe; voilà des années que je me fais l'avocat convaincu de ce principe. Dans tous les pays du monde qui ont des programmes spatiaux, les contrats octroyés par l'État sont un des moteurs essentiels du développement de la plus fine fleur des techniques de pointe. Le Canada n'est pas un cas à part. Le programme spatial peut donc être utilisé à des fins de développement régional. Et puisque ce gouvernement a effectivement une politique de développement régional, il serait alors logique que le programme spatial soit utilisé pour mettre cette politique en oeuvre dans le domaine des techniques de pointe. Vouloir en faire profiter Montréal à 50 p. 100 me semble un petit peu excessif, mais il est certain qu'il ne faudrait pas oublier cette région.

Le président: Merci beaucoup, monsieur Daubney. Monsieur Manly, avant de vous passer la parole, j'aimerais moi-même poser une question à notre témoin. Pensez-vous que l'agence devrait avoir sous sa responsabilité directe un petit groupe de laboratoires de recherche? Pour préciser ma question, pensez-vous que le Centre canadien de télédétection, le Laboratoire David Florida, le Laboratoire de recherche en communications et la Division spatiale du CNRC devraient relever directement de l'agence?

M. MacDonald: Pour tout ce que vous venez de citer, ma réponse est oui. Permettez-moi, brièvement, de justifier ma réponse. Cela pose en fait la question du rôle des laboratoires d'État en matière de recherche scientifique et technique. Je pense que ce rôle consiste avant tout à mettre au point des idées neuves, et en l'occurrence, cela permettra à l'agence de savoir ce qu'elle achète.

Le président: Parfait.

M. MacDonald: Vous avez parlé du Centre canadien de télédétection, dont les résultats ont été excellents et qui est un des meilleurs exemples pour ce dont je viens de parler.

Le président: Monsieur Manly, je vous souhaite la bienvenue. Si je ne me trompe, c'est la première fois que vous participez aux travaux du Comité, depuis un certain temps du moins.

[Texte]

Mr. Manly: It is.

I would like to welcome Dr. MacDonald with the comment that perhaps he is more at home in this committee than I am, since this is not my usual committee assignment. But I found it interesting and enlightening.

I would like to ask a question concerning your report *Space—An Opportunity for Canada*. You talk on page 13 about the need for Canadian industry to develop its domestic market as opposed to the heavy dependence we have had so far on exports. Could you say something about that domestic market? How dependent is it on government procurement; what other opportunities are there for it; where do you see it going; and how heavily dependent it is on the specific government involvement with the space station?

Dr. MacDonald: The reason for that statement is sort of a general bit of wisdom, if you like, in the advanced technology sector: if you cannot sell at home, you cannot sell abroad. The question you get asked is, what is your government doing? Is your government buying your product?

The fact of the matter is, in the 1980s, and it will be true in the 1990s, but it will be less so in the first decade of the next century, governments are the major customers for the space industries of the world, because this technology is still in its almost pre-natal stages. So government procurement is an enormous factor in such an industry.

• 0945

What we are really asking in Canada is that there be a stable domestic market, that there be a long-term plan, that there be something a little better than this auction that has been taking place very two years in funding a large part of the space program, so that we in industry can make our investments and do our planning and be assured there is a certain level of business there and that the country really does have some stated accomplishable objectives we can help to service. That is the reason behind the statement you referred to.

Mr. Manly: We have talked a fair amount about regional distribution of programs, and I notice that on the table on page 10 there has been an increase from 1981, when the west got about 15% of contracts, to 1986, when it is an estimated 26%. It is a gradual increase. Is that a result of deliberate government policy or is it a result of the growth of the industry in western Canada? What factors led to that? Can we presume those factors will lead to a stabilization of the industry in western Canada?

Dr. MacDonald: I think the answer to your question is far more the latter than the former. It is primarily a reflection, I believe, of the growth of SED Systems Inc. in Saskatoon and our own company in British Columbia.

[Traduction]

M. Manly: Oui.

Je souhaite la bienvenue à M. MacDonald, et je tiens tout de suite à lui dire qu'il est peut-être plus à l'aise que moi-même à ce Comité, étant donné que ce n'est pas véritablement mon affectation habituelle. Mais j'ai trouvé tout cela très intéressant et très éclairant.

J'aimerais vous poser une question sur votre rapport, *L'aérospatiale—une occasion pour le Canada*. Vous parlez, page 13, de la nécessité, pour l'industrie canadienne, de développer son marché intérieur, afin de ne pas dépendre autant, comme cela a été le cas jusqu'ici, des marchés d'exportation. Pourriez-vous nous parler un petit peu de ce marché intérieur? Le rôle de l'État et des contrats qu'il octroie est-il déterminant? Quelles sont les autres possibilités de développement de ce marché, comment voyez-vous son avenir, et pensez-vous que la participation de l'État canadien à la station spatiale sera un facteur déterminant de l'évolution de ce marché?

M. MacDonald: Ce que je viens de dire est en fait une espèce de vérité généralement admise: dans le domaine des techniques de pointe, il faut pouvoir vendre chez soi avant de vendre à l'étranger. Les acheteurs éventuels vous demandent toujours si votre propre gouvernement achète vos produits.

Étant donné qu'il s'agit d'une industrie qui en est encore à faire ses premiers pas, les États en sont les premiers clients; cela s'applique aux années 80, ça restera encore vrai dans les années 90, mais ce le sera un petit peu moins dès la première décennie du siècle prochain. Les marchés d'État jouent donc un rôle déterminant.

Ce que nous aimerions c'est qu'il y ait au Canada des débouchés sûrs pour nos produits, et une planification à long terme, au lieu et place de cette espèce de vente aux enchères qui a lieu tous les deux ans et donc dépend très largement l'utilisation des crédits alloués au programme spatial; cela devrait permettre aux industriels de prévoir leurs investissements, de planifier leur production et de pouvoir compter sur un chiffre minimum de vente. Le pays se fixerait ainsi un certain nombre d'objectifs précis que nous l'aiderions à atteindre. Voilà ce que signifie ce que vous venez de lire.

M. Manly: L'on a beaucoup parlé de répartition régionale des programmes, et d'après le tableau de la page 10, les provinces de l'Ouest avaient obtenu en 1981 15 p.100 des contrats, et 26 p.100 en 1986. Cette augmentation progressive découle-t-elle de l'action délibérée du gouvernement ou de la croissance de ce secteur dans l'ouest du Canada? Qu'est-ce qui explique cette évolution. Pouvons-nous en conclure que ce secteur industriel installé dans l'ouest du Canada va trouver une certaine stabilité?

M. MacDonald: Votre deuxième hypothèse me semble la plus juste. Cette évolution n'est que la traduction, à mon avis, de la croissance qu'ont connue la SED Systems Inc. à Saskatoon et notre propriété en Colombie-

[Text]

There are other companies, but those are the primary two in western Canada. Both companies I have mentioned have grown substantially in the 1981 to 1986 period and are doing a larger and larger segment of the space activity in Canada. Both companies, especially our own, are very heavy in the export market.

Mr. Manly: You talk about the difficulties of managing this industry when everything is done on a project-by-project basis. It would seem to me that the smaller the mass of the industry, the more difficult that would be, so it would be more difficult to maintain a stable work force in British Columbia or Saskatoon than it would be in Toronto or Montreal. Do you have any suggestions for the way in which the government should manage this program to overcome that difficulty?

Dr. MacDonald: That is dealt with in this report. Basically what we are saying is that at any point in time there should be one project in the phase C stage. The space station is a little bit of an exception because it is a longer-term program. If you look at a typical satellite build, for example, and this is a very rough picture, it gives you an idea. The first two phases, A and B, take roughly two years; then phase C takes roughly years three, four and usually part of five; phase D takes year six.

The skills you need in phase A and B, phase C and phase D are different. Phase A is the conceptual design; phase B is the detailed design; phase C is the build; and phase D is the launch and operation. The sets of skills you need are different in those areas. This is why we are saying that if the domestic program is managed in such a way that you have some activity going on in each of those phases on something at any given time, that is how you maintain a stable work force in the industry. Then all our export work, of course, is over and above that.

As we mention in the report—that was true in 1985—Canada is the only major player in which the domestic industry exports more than the government spends in space domestically. There is now a couple of other small countries in the world of which it is also true, I believe

Mr. Manly: There is one kind of nagging doubt that a lot of us have about the whole thrust of our space program participation, particularly in the space platform—that we are not yet convinced the space platform is going to be used entirely for peaceful purposes. We have not had the kind of commitment that it is not going to be integrated into the whole Star Wars or SDI complex that is President Reagan's dream and everybody else's nightmare. We have gone so far as to say that if it is tied in with this, we would pull back and withdraw.

[Translation]

Britannique. Même s'il y a d'autres entreprises dans ce secteur, dans l'ouest du Canada, celles-ci sont les deux plus importantes. Elles se sont considérablement développées entre 1981 et 1986, et la part qu'elles représentent dans ce secteur de l'industrie spatiale, est de plus en plus importante. Ces deux sociétés, particulièrement la nôtre, exportent énormément.

M. Manly: Vous dites qu'il est très difficile pour les industriels de ne pouvoir planifier que de projet en projet. Moins le secteur est développé, plus cela me semble être le cas; c'est-à-dire qu'il me paraît plus difficile de donner régulièrement du travail à ces effectifs en Colombie-Britannique, ou à Saskatoon, que ça ne le serait à Toronto ou à Montréal. Avez-vous une idée de la façon dont le gouvernement devrait organiser son programme pour essayer de remédier à ce genre d'aléa?

M. MacDonald: Il en est précisément question dans le rapport. Ce que nous disons c'est qu'il devrait toujours y avoir un projet dans la phase C. La station spatiale est peut-être un petit peu une exception étant donné que c'est un programme à plus long terme. Si vous regardez la façon dont on construit et lance un satellite, par exemple, vous pouvez en avoir une idée approximative. Les deux premières phases, A & B, occupent deux années; la troisième année, la quatrième et en général une partie de la cinquième sont occupées par la phase C; la sixième année sera la phase D.

Les compétences utilisées dans chaque phase sont différentes. La phase A est celle de la conception générale; pendant la phase B on passe au dessin et à la conception détaillée; la phase C est celle de la construction; et la phase D celle du lancement et de la mise en service. L'on a besoin, pour chaque phase d'un groupe de spécialistes différents. Pour pouvoir leur donner du travail de façon régulière, il faut donc que le programme spatial soit organisé de telle façon que l'on ait toujours un projet en cours d'exécution dans chacune des phases. A cela s'ajoute ensuite, bien sûr, tout ce qu'il y a à faire pour l'exportation.

Comme nous l'avons dit dans le rapport—c'était vrai en 1985—parmi tous les pays qui jouent un rôle important dans le domaine de l'espace, le Canada est le seul où le volume des commandes de l'État auprès de l'industrie nationale est inférieur à celui des exportations. Il est vrai qu'il y a maintenant, si je ne me trompe, quelques petits pays dont c'est également le cas.

M. Manly: Nous sommes nombreux à être très inquiets du rôle que nous allons être amenés à jouer dans l'espace. . . Et nous avons en effet les raisons de craindre que la station spatiale ne soit pas exclusivement réservée à un usage pacifique. Personne en effet ne nous a promis qu'elle ne serait pas intégrée à cette stratégie de la «Guerre des étoiles», à cette initiative de défense stratégique qui est le rêve du président Reagan et le cauchemar de tout le monde. Certains disent que si ce projet a des liens quelconques avec l'IDS, nous devrions nous retirer.

[Texte]

[Traduction]

• 0950

The question then is, is it worth while to take this kind of huge gamble on something we might ultimately feel we had to reject because it does not fit in with our national objectives?

Dr. MacDonald: First of all, I think it is absolutely essential that the Canadian space program have a significant man-in-space component in it in some way in the long term. The U.S. space station provides an excellent opportunity for doing so. The reasons behind it, in my view, anyway, have more to do with the fact that it is something you cannot afford, as an advanced nation, not to be part of.

Regarding the military, or the potential military, aspects of the space station, I am really not in a position to comment on that. I can tell you from a surveillance point of view, however, that the orbit is totally unsuitable for such an endeavour. It is a 28 degree-inclination orbit, which does not cover very much, if any, of the Soviet Union. Really, it is just 28 degrees above and below the Equator. So it is not suitable from that point of view.

I am not knowledgeable in the other areas. Of course, the question of whether we should or should not participate in such a thing is a political decision, and that is your expertise, not mine.

The Chairman: Mrs. Duplessis.

Mme Duplessis: Merci, monsieur le président. Monsieur MacDonald, nous apprécions beaucoup que vous soyez venu nous rencontrer ce matin.

Pour commencer, j'aimerais faire un commentaire. Monsieur le président, vous avez posé une question à M. MacDonald sur le lieu de l'Agence spatiale canadienne. Pour ma part, je n'approuve pas ce geste, à savoir que vous et M. Daubney ayez posé cette question. Nous savons bien que vous aimeriez qu'elle s'établisse dans vos comtés respectifs. Si on avait eu à poser cette question-là, on aurait dû la poser dès le début de nos travaux sur le programme spatial, mais je ne pense pas que nous avions le mandat de le faire. Vous savez que ceci peut mettre le feu aux poudres. Si on avait posé cette question à Saskatoon, on nous aurait probablement recommandé d'implanter l'Agence là-bas.

Monsieur, vous dites que pour vous, l'aéronautique et l'aérospatiale doivent être dissociées. Tout dépend du point de vue où l'on se place. Quand nous sommes allés dans une université, nous avons vu qu'il se faisait actuellement des travaux en vue de concevoir une navette spatiale qui pourrait décoller comme un avion, qui se rendrait dans la haute atmosphère, qui irait ensuite se poser sur des espèces de fusées pour pouvoir se déplacer en l'absence d'air et qui serait capable d'atterrir où elle veut. Donc, tout dépend du point de vue où on se place. Les deux ne sont peut-être pas aussi dissociables qu'on le prétend.

Je vous pose maintenant ma question. Hier, nous avons entendu le témoignage de gens de petites industries qui

La question se pose donc de savoir s'il vaut la peine de se lancer dans un projet que nous pourrions être amenés à abandonner comme n'étant pas conforme à nos objectifs nationaux.

M. MacDonald: Il est tout à fait essentiel que le programme spatial canadien ait son propre homme dans l'espace à plus ou moins long terme. Or la station spatiale américaine nous donne la possibilité de placer un homme dans l'espace. En outre j'estime que les nations avancées ne peuvent pas pour ainsi dire se permettre de ne pas participer à ce programme.

Je ne suis pas en mesure de vous répondre quant au caractère militaire éventuel de la station spatiale. Ce qui est certain c'est que l'orbite qui a été retenue ne convient pas du tout à des missions de survivance vu qu'il s'agit d'une orbite inclinée à 28 degrés qui ne couvre pratiquement rien du territoire soviétique. Ce sera 28 degrés au-dessus et en dessous de l'Equateur, ce qui ne sert à rien au plan militaire.

Les autres questions ne sont pas de ma compétence. La question de savoir si oui ou non nous devons participer est du ressort politique ce qui en principe devrait être votre spécialité.

Le président: Madame Duplessis.

Mrs. Duplessis: Thank you, Mr. Chairman. Thank you very much, Mr. MacDonald, for coming here this morning to testify before the committee.

First of all, I wish to make a comment. Mr. Chairman, you asked Mr. MacDonald a question concerning the location of the Canadian Space Agency. I feel that you should not have asked such a question, nor should Mr. Daubney. We all know that you hope that the Canadian Space Agency will be located in your respectful counties. If this question were to be asked at all, it should have been asked at the outset of our work on the space program; but anyway, it was not part of our mandate. You know full well that this is a very volatile issue. If this question had been asked in Saskatoon, we would probably have been told to locate the agency there.

You have said that aeronautics and space work should be dissociated but that depends on one's point of view. When we toured the university, we were shown work now underway in order to come up with a space shuttle which will be able to take off like an airplane, which would then fly off into the high atmosphere where it would land on a rocket; it would be able to fly in the absence of space and it will be able to land anywhere at all. So everything depends on one's point of view and the two fields might not be as distinct as one might think.

Now, here is my question. Yesterday, we heard the testimony from small companies who are having a hard

[Text]

nous ont parlé de la difficulté qu'ils avaient à obtenir des contrats des grandes industries dans le cadre du programme spatial. Ils éprouvent de très grandes difficultés. Chacun, dans son champ respectif, serait capable d'apporter quelque chose, mais on dirait qu'ils doivent commencer par se faire connaître à l'extérieur du pays avant de pouvoir obtenir des contrats de Spar, par exemple, qui a réussi à obtenir la plus large part du gâteau dans le domaine de la recherche spatiale.

• 0955

Quelles recommandations feriez-vous au gouvernement à ce sujet? J'ai lu avec attention tout ce que vous nous avez dit sur la façon dont vous voyiez le rôle et le fonctionnement de l'Agence spatiale canadienne. Cela rejoint vraiment tout ce que le gouvernement pense à ce sujet. Mais quelle solution proposeriez-vous au problème de ces petites industries qui voudraient elles aussi avoir leur niche et participer? D'ailleurs, une participation accrue des petites industries permettrait une distribution régionale des retombées. Comment les petites compagnies pourraient-elles réussir à obtenir des contrats des grandes firmes qui, elles, sont les maîtres d'oeuvre et font la pluie et le beau temps?

Dr. MacDonald: First of all, I would like to deal with the question you asked concerning the question of aeronautics versus space. You are certainly right that; in the propulsion area there is a large overlap.

I was merely reflecting the present situation, where our present space industry does not have a large overlap or interaction with the aeronautics industry. There are clearly relationships between them, but I do not think these relationships really have much bearing on whether or not one should put the space agency in one place or another. I think the issues having to do with the location of the space agency are more the kinds of issues I was trying to outline in my answer to that question.

I would still say, at least with the present Canadian space industry. . . remember, at this point in time Canada does not have any significant work going on in propulsion. The only company I am aware of that is involved in it industrially is Bristol Aerospace, as part of the NRC rocket program.

The question you bring up about small companies and contracting with the larger companies in space is an important question. In my answer to the previous question in this area, I went on at some length about the government's responsibility to manage the process, and the reason I did that is that when you are a prime contractor. . . We are at an interesting size in our company right now because we play many roles: we are a prime contractor in some cases; we are a subcontractor in others. We are sometimes on one side of the offset equation. In Canada we are on the other side of it, in a place like Australia. So we see many sides to these issues.

It is always a trade-off, as a prime contractor, between accomplishing what is a political objective, regional

[Translation]

time getting contracts from large industries within the space program. They each would have something to contribute but it seems that they have to become known abroad before they can hope to get contracts from Spar, for instance, which got the biggest piece of the pie as far as space research is concerned.

What recommendations would you make to the government in this connection? I have read attentively all that you had to say concerning the role and the operation of the Canadian Space Agency. It is quite similar to the government's point of view. What solution do you propose for the small industry who would also like to participate? An increased participation of small industries would promote a better regional distribution. What must small industry do in order to get contracts from big corporations who seem to be running the whole show.

M. MacDonald: Je voudrais tout d'abord répondre à votre question concernant la distinction entre l'aéronautique et l'espace. Vous avez tout à fait raison de dire qu'au plan de la propulsion, il est difficile de dissocier les deux.

Mais il est un fait qu'à l'heure actuelle notre industrie spatiale n'a que très peu de liens avec notre industrie aéronautique. Il existe sans doute certains liens mais je ne pense pas que ces liens doivent déterminer l'implantation éventuelle de l'agence spatiale. L'implantation de l'agence spatiale doit, en principe, dépendre des facteurs que j'ai évoqués tantôt en réponse à une question.

Il ne faut pas oublier qu'actuellement nous n'avons pas fait grand-chose dans le domaine de la propulsion. La seule société qui, à ma connaissance, s'intéresse au problème est la Bristol Aerospace dans le cadre de son programme de travail sur la fusée du Conseil national de recherches.

L'impossibilité pour les petites entreprises d'obtenir des contrats des grosses sociétés oeuvrant dans le domaine spatial est importante. J'ai souligné tantôt qu'il incombait au gouvernement de déterminer les lignes directrices. Il se fait que notre propre entreprise dans certains cas est le maître d'oeuvre, dans d'autres cas c'est des travaux de sous-traitance pour d'autres firmes. Nous connaissons donc les deux aspects du problème. Ainsi notre situation n'est pas la même au Canada qu'en Australie.

En tant que maître d'oeuvre, on est parfois obligé de prendre en compte des objectifs en soi contradictoires

[Texte]

distribution—quite a noble political objective—and getting the job done on time, on budget, for the price you quoted and so on, which is a business objective.

What this says to me is that if the government wishes to accomplish regional development objectives, industrial development objectives, then in many cases it has to prevail upon the larger companies to do things that are not done in the normal course of business practice. That is fine as long as that process is managed by the government, and ultimately it has to be paid for.

As I tried to explain earlier, I think that first of all the prime contractor arrangement we have today is appropriate. I do not think we should abandon it, not at this time anyway, because I think it is essential to our national competitiveness in the space sector internationally. But at the same time, if one is going to accomplish the kind of objectives we have been discussing, then one has to develop ways of working with the prime contractor from government to ensure that those things happen and that in fact the extra cost incurred is covered.

Mme Duplessis: Je vous remercie beaucoup.

• 1000

The Chairman: Dr. MacDonald, a very quick question on quite a different subject, which this committee has not addressed itself to but I think as individuals we have talked about. It relates to British Columbia—and I am sorry Mr. Manly has gone—and the kaon cloud project which is on the horizon and about which decisions will have to be made. It is my understanding that it will increase the operating costs of the TRIUMF project from about \$27 million or \$28 million a year to probably \$80 million or \$85 million. I know this is a bit of an unfair question to you, but we have to grapple with it. If western Canada had another \$50 million for research, would that be the best place to put it?

Dr. MacDonald: As you say, that is not really a fair question; but I will do my best.

I think that kind of decision is a national decision on the role of what one would call “big science” in our overall structure. I think the decision really has to be done as a nation think it is wise to place a significant part of our resources in that particular type of basic-science project at this time. My own view is that if one could find the money by shutting down some previous activity of a similar nature, then fine. But my own personal view—and this is strictly a personal view—is that the priorities on sums of money like that at this point in our history. . . are probably better spent elsewhere than on that type of project, if it is new money. If it is old money, well, that is a different case.

That is not to say anything against the kaon project. I think it is a marvellous proposal from a scientific point of view. It really comes down to a question of national priorities.

[Traduction]

comme, par exemple, la distribution régionale, un objectif très valable au plan politique et d'autre part des objectifs commerciaux comme la nécessité de respecter les délais ainsi que les prix de revient.

Si le gouvernement tient avant tout à assurer le développement industriel régional, il faudra qu'il oblige les grosses entreprises à accepter des conditions que l'on n'accepterait pas normalement. Le gouvernement peut le faire mais il va bien falloir que quelqu'un paie.

Ainsi que je l'ai expliqué tantôt, le principe du maître d'oeuvre est bon à mon avis. Je ne pense pas qu'il soit adéquat de l'abandonner, et certes non dans l'immédiat, car il est indispensable pour nous permettre de faire face à la concurrence internationale dans le domaine spatial. Si en outre on veut réaliser les autres buts qui ont été évoqués, il faudra trouver la façon de procéder afin de couvrir les coûts supplémentaires inévitables.

Mrs. Duplessis: Thank you very much.

Le président: Je voudrais maintenant vous poser une question sur laquelle le Comité ne s'est pas encore penché, bien que nous en ayons discuté à titre individuel. Je regrette que M. Manly ait quitté la salle car cela intéresse la Colombie-Britannique. Il s'agit notamment du projet sur le nuage de kaon au sujet duquel une décision devra être prise. Il paraît que les frais d'exploitation du projet TRIUMF seraient de quelque 28 millions de dollars par an à 80 ou 85 millions. Je me rends parfaitement compte que ce n'est pas à vous qu'il aurait fallu poser cette question. Si l'ouest du pays avait 50 millions de dollars de plus à consacrer à la recherche, est-ce que c'est là qu'il faudrait implanter ce projet à votre avis?

M. MacDonald: Je vais malgré tout essayer de répondre à votre question.

Une décision de ce genre dépendra de l'importance que nous attachons à la recherche fondamentale. Il faudra décider s'il est opportun pour le Canada de consacrer des moyens aussi importants à la recherche fondamentale. À mon avis, si on pouvait trouver les crédits nécessaires en arrêtant d'autres projets du même genre, je ne dirais pas non. Mais s'il s'agit de débloquer des crédits frais, je suis personnellement d'avis que cet argent pourrait être mieux utilisé ailleurs. La question serait toute autre par contre si cela pouvait se faire grâce à des crédits anciens.

Je n'ai rien contre le projet kaon en tant que tel. Du point de vue scientifique il est extrêmement intéressant. Mais c'est en définitive une question de priorité nationale.

[Text]

The Chairman: Thank you very much, Dr. MacDonald. We very much appreciate your coming this morning, not only on your own merits, but as chairman of the organization you represent so well.

Members of the committee, I would like to draw to the attention of our readers an error that appeared in the proceedings of our committee for Wednesday, May 6, 1987. It is issue number 27. The witness, Dr. Arthur May, of the National Sciences and Engineering Research Council, has written to me as follows. This is a letter dated June 5.

On page 17 of the above noted proceedings (second paragraph), I am quoted as stating that the Matching Fund Policy will deliver \$19 million to NSERC in year four. The correct amount is \$90 million.

I would appreciate it if you could arrange for a correction. The proceedings of your committee are read by many interested individuals and groups, and I am concerned that such readers would get the wrong impression of the Matching Fund Policy.

If it is with the committee's concurrence—and I hope it is—an erratum will be printed in today's *Minutes of Proceedings and Evidence*. Are we agreed?

Some hon. members: Agreed.

The Chairman: Thank you very much.

Now we invite our next witnesses forward.

• 1005

Mr. Champagne, we very much want to welcome you and your colleagues here this morning. I am glad to have you all here. We are looking forward to your presence this morning, although I need to telegraph to you that, while we at the moment are nearing the end of our study on Canada's research program, I think you are coming really to address us on a rather specific issue at this particular point in time, and that is how some of Canada's space vehicles might be energized, if I put it correctly. In any event, I think it will be useful for the committee to hear from you. I have some concern that we may want to hear from you again, and I trust that you will share this with us.

I know that your council has been working for some time on a report dealing with hydrogen as an energy source, or perhaps more appropriately an energy delivery vehicle. It is my understanding that you probably have submitted your report to the government but that it has not yet been made public. So this committee is not yet privy to it and so to some extent we are at a disadvantage.

If I have read your report correctly, in your report you make reference to the report I am trying to identify here, and that places the committee in some difficulty. I do not know whether you are able to table that report with us this morning or not. I will not press you on it. If you feel you can, feel free to do so. If it is still privileged

[Translation]

Le président: Merci beaucoup monsieur MacDonald d'être venu déposer devant le Comité en votre qualité de président de l'organisation que vous représentez.

Mesdames et messieurs, je voudrais vous signaler une erreur qui s'est glissée dans le fascicule no 27 des comptes rendus des réunions du Comité daté du mercredi 6 mai 1987. Le témoin M. Arthur May du Conseil national de recherches en sciences et en génie m'a écrit ce qui suit dans une lettre datée du 5 juin.

À la page 17 du fascicule sus-mentionné au deuxième paragraphe, on me fait dire que la politique des crédits équivalents donnerait 19 millions de dollars au Conseil national des sciences et du génie dans le courant de la quatrième année, le chiffre exact étant de 90 millions de dollars.

Je vous demanderais de bien vouloir faire corriger cette erreur. Les comptes rendus du Comité sont lus par de nombreuses personnes et groupes qui risquent, ainsi, de se faire une fausse impression de la politique des crédits équivalents.

J'espère dont que le Comité est d'accord pour faire imprimer un erratum dans le compte rendu de la réunion d'aujourd'hui. D'accord?

Des voix: D'accord.

Le président: Merci beaucoup.

Je demanderai maintenant aux témoins suivants de prendre place devant le micro.

Monsieur Champagne, bienvenue à vous et à vos collègues. Nous sommes très heureux de vous recevoir ce matin, même si je me dois de souligner que nous approchons de la fin de notre étude du programme de recherche canadien. Cependant, je sais que vous venez pour nous parler d'une question bien précise, c'est-à-dire la façon dont il pourrait être possible de donner de l'énergie aux véhicules spatiaux canadiens. Je suis sûr que le Comité jugera très utile ce que vous aurez à nous dire. Nous serons peut-être même désireux de vous convoquer à nouveau.

Je sais que votre conseil prépare déjà depuis un certain temps un rapport sur l'hydrogène comme source d'énergie, ou plutôt un rapport sur un véhicule faisant appel à ce principe. Je crois que vous avez déjà soumis ce rapport au gouvernement, mais qu'il n'a pas encore été rendu public. Notre comité n'en connaît donc pas le contenu et s'en trouve désavantagé en quelque sorte.

Si j'ai bien compris votre mémoire, vous y faites état de ce fameux rapport, ce qui nous place dans une situation assez délicate. Je ne sais si vous êtes en mesure de déposer ce rapport auprès de notre comité. Mais je ne vous y obligerai pas; sentez-vous tout à fait libre de le faire ou non. Ce rapport est en quelque sorte de l'information

[Texte]

information, then we will really understand that. But I hope, as we go through this dialogue with you, that you are perfectly aware that we are not aware of the broader sphere there, and I of course am aware of what you were doing in the previous hour.

Against that background, I would really like to suggest that you might like to have an opening statement that would take perhaps no more than eight or ten minutes, and then we will enter into a dialogue with you.

One of the awkward things that happened to us this morning is that the House of Commons started to sit at 10 a.m., and some of us ought to be there now. So we are a little restless, but very much want to take advantage of your presence.

Mr. Richard D. Champagne (President and Chief Executive Officer, Hydrogen Industry Council): Thank you, Mr. Chairman. First I will thank the committee for taking the time to listen to what we have to say. In fact, you were right in talking about a major report, which should be issued within a couple of weeks hopefully. It has been ready for over nine months, but the translation is taking more time than we expected. This report is recommending a national mission for Canada on hydrogen, and of course this would be a major issue where the space application of hydrogen could be certainly a major part of it.

I have prepared a little summary, which should not take more than 15 minutes, explaining the interest of the Hydrogen Industry Council in the space program.

We certainly appreciate this opportunity to present our view to the House of Commons Standing Committee on Research, Science and Technology. The council is interested in ensuring that major national projects, such as the space program and military procurements, be integrated into national technological development programs. Technological development in these major programs must go beyond job creation, to create a sound, broadly based technological infrastructure capable of sustaining a long-term competitive base for a wide spectrum of Canadian industry.

A widely representative cross-section of Canadian industry has organized in the Hydrogen Industry Council to foster the development of hydrogen technologies as a team around which to build a technological infrastructure that will drive forward Canadian industrial development through the end of the century and beyond.

• 1010

Our members include Canada's largest engineering companies, metal producers, electric utilities, transportation companies, oil and gas producers and distributors, chemical producers and energy system designers and fabricators. They also include a number of small high-technology ventures, several universities, seven provinces and, of course, the federal government. A list of

[Traduction]

privilegiée, et nous respecterons votre décision. Mais j'espère que vous vous rendez compte que nous ne connaissons pas l'ensemble du problème, et qu'il sera donc difficile d'orienter le dialogue. Mais je sais évidemment où vous étiez au cours de la dernière heure.

Cela dit, si vous avez un exposé à nous présenter et qu'il ne dure pas plus d'une dizaine de minutes, nous pourrions ensuite commencer ce dialogue.

Je préciserai que, fait inhabituel, la Chambre a commencé à siéger à 10 heures, tout à l'heure, et que certains d'entre nous devraient s'y rendre. Nous sommes donc un peu impatients, mais nous voudrions néanmoins profiter de votre présence.

M. Richard D. Champagne (p.-d.-g., Conseil de l'industrie de l'hydrogène): Merci, monsieur le président. Merci, tout d'abord, au Comité de prendre le temps de nous écouter. Vous avez raison de parler d'un rapport plus important, qui devrait être publié d'ici quelques semaines. Il est déjà près depuis plus de neuf mois, mais c'est la traduction qui nous retarde. Dans notre rapport, nous recommandons au gouvernement de faire de l'utilisation spatiale de l'hydrogène la mission nationale du Canada.

J'ai préparé un bref résumé, qui ne devrait pas durer plus de 15 minutes et qui vous explique pourquoi le Conseil de l'industrie de l'hydrogène s'intéresse au programme spatial.

Nous sommes très heureux de pouvoir présenter notre position au Comité permanent sur la recherche, la science et la technologie. Notre conseil voudrait que les grands projets nationaux que sont le programme spatial et ses composantes militaires soient intégrés aux programmes nationaux de développement technologique. Ce développement technologique doit dépasser la création d'emploi et servir à créer une infrastructure technologique solide et généralisée, permettant à l'ensemble de l'industrie canadienne de soutenir la concurrence à long terme.

Des représentants de tous les secteurs de l'industrie canadienne se sont groupés au sein du Conseil de l'industrie de l'hydrogène pour favoriser le développement des technologies de l'hydrogène, technologies, autour desquelles il serait possible de bâtir l'infrastructure qui permettra de mener le développement industriel du Canada jusqu'au XXI^e siècle.

Nos membres incluent les plus grandes firmes d'ingénieurs du pays, des producteurs de métaux, des services publics d'électricité, des compagnies de transport, des producteurs et distributeurs de pétrole et de gaz, des fabricants de produits chimiques, de même que des concepteurs et fabricants de systèmes énergétiques. Nos membres comptent également un certain nombre

[Text]

our members is attached to the brief that we have already presented to you.

A space program is a unique example of a national research and development and technological development mission over the long term to which Canadian industry can play and respond. It is a model that other major federal government expenditures should follow. I refer to major military procurements such as aircraft and, in particular, potential submarine acquisitions. I will discuss this later as a follow-up to my main subject.

Canada's commitment to participate in the United States' space station program creates a unique opportunity for development and application of new technologies appropriate to Canada. The opportunity base is large and extends beyond areas of established strength in communications and robotics. The link between space and terrestrial activity is established through hydrogen, a ubiquitous element in the space environment for propulsion and life support, and in the industrial infrastructure for chemical process and energy applications.

Modern industrial economies are moving steadily towards increased hydrogen use. In Canada hydrogen is used to improve yield and quality of petroleum and heavy crudes. Canada's large hydroelectric and nuclear electricity generating capacity, coupled with water electrolysis, will allow hydrogen from water to contribute to a wide range of Canadian needs and add mobility and storage flexibility to the electricity resource. It also has important environmental benefits due to the cleanliness of hydrogen combustion and of hydrogen chemical processes.

There is at present a window of opportunity for Canada to exploit its natural advantages in order to establish a broader key role in space and the corresponding technological leadership in hydrogen technology and its application.

In space in the transcentury decade, 1995-2005, operational constraints and the traffic burden may require separation of the transportation infrastructure into main space station functions and those that can be off-loaded to an orbital service station. This would increase the operational effectiveness and efficiency of the transportation infrastructure. In the same time frame on earth hydrogen will move from feedstock uses towards energy application in specialized niches and then broaden its use from these niche footholds.

Another opportunity emerging in this time frame is the development in the United States of the hydrogen-fuelled

[Translation]

d'entreprises de technologie de pointe, diverses universités, sept provinces et, bien sûr, le gouvernement fédéral. Vous trouverez d'ailleurs la liste de nos membres incluse au mémoire que nous vous avons déjà soumis.

Le programme spatial est un exemple unique en son genre de la façon dont l'industrie canadienne peut à long terme participer à une mission nationale de recherche et de développement technologiques. C'est un modèle que devraient suivre les autres grands projets du gouvernement fédéral. Je parle bien sûr des achats éventuels de grands appareils militaires, comme les avions et particulièrement les sous-marins. J'en parlerai d'ailleurs plus tard, quand j'en aurai fini avec mon thème principal.

L'engagement pris par le Canada de participer au programme de station spatiale des États-Unis nous donne une occasion exceptionnelle de développer et d'appliquer de nouvelles technologies qui conviennent à notre pays. Les bases de cette possibilité sont vastes et s'étendent bien au-delà des domaines connus de la robotique et des communications. Le lien entre l'espace et les activités terrestres est établi par l'intermédiaire de l'hydrogène, élément omniprésent dans l'environnement spatial et servant à la propulsion et à l'entretien de la vie, de même qu'aux infrastructures industrielles nécessaires aux procédés chimiques et aux applications énergétiques.

On a de plus en plus recours à l'hydrogène dans les économies industrielles modernes. Au Canada, on se sert de l'hydrogène pour améliorer le rendement et la qualité du pétrole extrait de brut lourd. La grande capacité des centrales hydroélectriques et électro-nucléaires du Canada, de même que l'électrolyse de l'eau, permettront à l'hydrogène extrait de l'eau de répondre à une vaste gamme de besoins canadiens et d'ajouter la mobilité et une grande souplesse de stockage à la ressource constituée par l'électricité. L'hydrogène offre également des avantages importants pour l'environnement, à cause de la propreté de la combustion à l'hydrogène et des procédés chimiques utilisant ce gaz.

Le Canada doit profiter de ce créneau pour tirer partie de ses moyens naturels et pour jouer le rôle important qui lui revient dans l'espace tout en se plaçant à l'avant-garde des technologies de l'hydrogène et de leurs applications.

Au cours de la décennie qui chevauchera la fin du siècle, c'est-à-dire de 1995 à 2005, on prévoit que les contraintes opérationnelles et le fardeau du trafic pourraient nécessiter un changement dans l'infrastructure des transports et exiger que l'on sépare les fonctions de la station spatiale de celles qui pourraient être confiées à une station orbitale de service. Cette répartition des fonctions accroîtrait l'efficacité de l'infrastructure de transport. Durant la même période, sur terre, l'hydrogène passerait de son état de matière première à des applications énergétiques dans des créneaux spécialisés, à partir desquels des développements seraient possibles.

Une autre possibilité, pendant cette période, sera la mise au point aux États-Unis d'un véhicule aérospatial

[Texte]

aerospace craft designated as the National Aerospace Plane. Here again Canada has the opportunity to define and play a role in the ground support, refuelling infrastructure with significant potential to contribute in the long term to the world-wide infrastructure required to support extensive use of this craft commercially.

Thus a commitment to a fuel focus for Canada's role in the space station program would enable Canada to develop technologies and systems with application in aerospace projects and in a wide range of increasingly important industrial areas. It is a significant strategic move for Canada to position itself in an increasingly important area for which the window of opportunity is now to prepare for opportunities in the trans-century decade.

• 1015

Let me address the question of how we see an augmented Canadian space program as serving a larger Canadian industrial segment and expanding benefits to Canada.

The space station is the central and pivotal point of the orbital logistics system. It is envisaged as a combination of manned and unmanned elements located in low earth orbit. Smaller separate platforms will orbit in both equatorial and polar planes. These platforms will be dedicated to specialized missions.

Canada's contribution is to develop, operate, and use a mobile servicing system, or MSS, as a very strategic component of the space station infrastructure. In its currently proposed configuration, the MSS will provide the following space station functions: assemble major space station elements in space; ongoing maintenance and repair for the station structure; development and maintenance of satellites in the vicinity of the station; support of astronauts during extra-vehicular activity; maintenance and repair of instruments and payload attached to the station; and shuttle docking operations. The complete MSS includes ground-level operation and central facilities to be located in Canada.

In a more comprehensive configuration, the MSS would provide propellant and fluid servicing and serve as a rendezvous point for various vehicles. These functions are well suited to extended MSS activity, because of its mobility and the desirability from a safety viewpoint of removing propellants from the main station to a remote unit.

Propellant and fluid servicing would include storage handling and management of cryogenic and non-cryogenic propellants and fluids. The propellant and fluid management system would receive, store, and pump fluids

[Traduction]

alimenté à l'hydrogène et appelé «avion spatial national». Là encore, le Canada aura l'occasion de jouer un rôle important dans le domaine des services au sol, particulièrement en ce qui concerne l'infrastructure du ravitaillement en carburant. Ce rôle lui permettra de contribuer à long terme à l'infrastructure planétaire nécessaire pour employer cet avion spatial commercialement.

Par conséquent, si le rôle joué par le Canada dans le programme de la station spatiale était concentré sur le carburant, notre pays pourrait développer des technologies et des systèmes qui auraient des applications dans les projets aérospatiaux et dans de nombreux domaines industriels, dont l'importance ne cesse de croître. Il est stratégiquement nécessaire que le Canada joue un rôle dans un domaine qui prendra de plus en plus d'importance d'ici la fin du siècle.

Laissez-moi vous expliquer comment l'élargissement du programme spatial canadien pourrait profiter à une plus grande partie de l'industrie canadienne et au Canada en général.

La station spatiale constitue le point central essentiel du système logistique orbital. Elle est conçue comme un ensemble d'éléments, habités ou non, placée sur une orbite circumterrestre à basse altitude. Des plates-formes séparées, plus petites que les éléments, seront mises en orbite équatoriale et polaire et seront réservées pour les missions spéciales.

La contribution du Canada devrait consister à développer, réaliser et utiliser une station de service mobile, qui serait la composante stratégique de l'infrastructure de la station spatiale. Dans sa configuration actuelle, cette station de service mobile remplira les fonctions suivantes pour la station spatiale: l'assemblage des principaux éléments de la station spatiale dans l'espace; les travaux d'entretien et de réparation en tout temps de la structure de la station spatiale; le déploiement et l'entretien des satellites aux abords de la station spatiale; le soutien des astronautes en activité à l'extérieur de la station spatiale; l'entretien et la réparation des charges utiles et des instruments arrimés à la station spatiale; et les opérations d'arrimage de la navette. Les installations centrales de la station de service mobile seraient au sol, au Canada.

Dans un cadre plus vaste, la station de service mobile s'occuperait des propergols et des fluides, et servirait de point de rendez-vous pour divers véhicules spatiaux. Ces fonctions conviennent très bien au système SSM, puisqu'il faut de la mobilité opérationnelle et qu'il est souhaitable, pour des raisons de sécurité, de retirer le propergol se trouvant dans la station spatiale et de le placer dans une station périphérique.

Le service des fluides et des propergols comprendrait le stockage, la manutention et la gestion des fluides et des propergols cryogéniques et non cryogéniques. Le système de gestion des propergols et des fluides permettrait de

[Text]

with minimum power and resource consumption. It would use hydrogen, oxygen, cryogenes, helium pressurants, and specialized propellants. Beyond the above baseline function, an MSS with the propellant servicing functions, combined with currently planned functions, could also provide vehicle check-out and diagnostics, vehicle repair and maintenance, system refurbishment, and flight crew support.

Traffic increases will involve a range of vehicles: the U.S. shuttle, future NASA launch vehicles, commercial ELVs, Ariane, Japanese launch vehicles, and military space transportation vehicles. With standard international interface, a comprehensive Canadian MSS, which we have designated as the Orbital Service Station, or OSS, could enhance integrated international missions and potentially become a commercially viable endeavour.

I will proceed to outline the strategic implications of the fuel-focused program the council has developed. The program creates a function and role for Canada in space that links the space activity to terrestrial opportunities. It will consolidate a substantial position for Canada in the space station program, with strategic implications for participation in the aero-spacecraft program. It will strengthen Canada's domestic industrial competitive position and its technological capabilities, and it will position Canada to export products, systems, and services based on hydrogen technologies.

As the requirements for hydrogen technologies grow in Canada's energy system, both fossil and non-fossil, this program will assure the highest level of Canadian content in hydrogen systems in Canada. The application base is wide and includes hydroelectric opportunities in British Columbia, Manitoba, Quebec, and Newfoundland; nuclear opportunities in Ontario and New Brunswick; and fossil opportunities in Alberta, Saskatchewan, and the Atlantic provinces. The program will enhance the technical production capabilities and growth in the Canadian subcontractor base for hydrogen systems. The program would link the natural gas, petrochemical, and chemical industries to the space program. It would link the space technologies to emerging terrestrial application, such as hydrogen-fueled railroad motive power systems and mining vehicles fueled by hydrogen, already undergoing research. It also provides an interactive link among industrial sectors such as chemical, robotics, communications.

[Translation]

recevoir, de stocker et de pomper les fluides avec un minimum de consommation d'énergie et de ressources. On emploierait de l'hydrogène, de l'oxygène, du cryogène, de l'hélium sous pression et des propergols spécialisés. En plus des fonctions susmentionnées, la station de service mobile pourrait effectuer également les missions suivantes: la vérification des véhicules spatiaux et les diagnostics; l'entretien et la réparation des véhicules spatiaux; la remise en état des systèmes; et le soutien des équipages de vol.

L'augmentation du trafic spatial sera due à différents véhicules spatiaux comme la navette des États-Unis; les futures fusées de lancement de la NASA, les ELV commerciaux, la fusée Ariane, les fusées lanceuses du Japon et les transporteurs militaires spatiaux. Dans un cadre international bien défini, la station de service mobile du Canada—que nous appelons nous-mêmes la station de service orbitale—pourrait faciliter les missions internationales intégrées et éventuellement devenir une navette commerciale rentable.

Laissez-moi maintenant vous décrire les aspects stratégiques du programme envisagé par le Conseil et mettant l'accent sur l'utilisation du carburant. Ce programme est conçu pour que le Canada joue dans l'espace un rôle fonctionnel qui lui permette d'allier activités spatiales et possibilités terrestres. La position du Canada au sein du programme de la station spatiale pourrait ainsi s'affermir, ce qui aurait des répercussions stratégiques en ce qui concerne la participation du Canada au programme de l'engin aérospatial. La compétence technique et la position de concurrence du Canada pourraient en être renforcées, ce qui permettrait à notre pays d'exporter des produits, des systèmes et des services basés sur les technologies de l'hydrogène.

Les systèmes énergétiques faisant appel à des combustibles fossiles et non fossiles utiliseront de plus en plus les technologies de l'hydrogène; par conséquent, notre programme permettra d'assurer un contenu canadien maximal dans les systèmes à hydrogène installés au Canada. Les applications pourraient être nombreuses: applications à l'hydroélectricité en Colombie-Britannique, au Manitoba, au Québec et à Terre-Neuve; applications au nucléaire en Ontario et au Nouveau-Brunswick, et applications aux combustibles fossiles en Alberta, en Saskatchewan et dans les provinces atlantiques. Le programme proposé facilitera l'acquisition par les sous-traitants canadiens des connaissances techniques requises pour les productions faisant appel aux systèmes à hydrogène. Le programme permettrait aux industries du gaz naturel, de la pétrochimie et de la chimie de participer au programme spatial. Il établirait un lien entre les technologies de l'espace et les applications terrestres émergentes, comme l'alimentation à l'hydrogène des locomotives et des véhicules d'exploitation minière. Il permet également l'interaction entre divers secteurs industriels comme la chimie, la robotique et les communications.

[Texte]

[Traduction]

• 1020

Strategic technologies will be identified common to space and terrestrial hydrogen systems, and Canada will implement development programs to create leading edge capabilities and systems in these technologies as the base for its positioning in space and on earth. The advanced systems required will involve a number of technologies, ranging from materials technologies through chemistry and electrochemistry to cryogenics and thermal and mass transfer. There is substantial advanced scientific and engineering capability in these areas in Canada. This program would focus these diverse efforts toward well-defined technological and time targets. It will enhance the communication within the Canadian scientific community, which is absent today but which is so necessary for a vibrant and productive scientific environment. Such a program, properly administered, would create enthusiasm in the Canadian scientific community that could spill over to other fields of scientific endeavour and provide a strategic focus which will contribute to Canadian society and its position in the industrial world.

Combining these interests effectively would provide a compelling synergy, pulling Canada forward into world leadership in the industrial applications of hydrogen technologies and related support activities, as required to maintain a world leadership position. The hydrogen focus creates an essential link between the space station program and major sectors of Canadian industry that would not ordinarily be associated with the program, thereby enhancing and accelerating the transfer of benefits from the program. It would also ensure long-term and top-level involvement of Canada in the space station program and its follow-on derivatives. It would also include a program extension of earth orbit operations and other low earth orbit and geostationary earth orbit stations and platforms. Prospective lunar base development and planetary missions will also be looked at.

We anticipate specific benefits at the technological level from the OSS program. This is very important to all sectors of Canadian industry as we compete in the international community.

Canadian industry has recognized that Canada is in a unique position to pioneer in the application of new hydrogen technologies because of the availability of electricity at low cost for the production of non-fossil hydrogen at reasonable cost. Projections for electricity cost over the next 20 years forecast a decline in real terms.

The technologies required for the MSS in its current configuration are manipulator analysis and knowledge-based expert systems, automated data and power management systems, automated test equipment, voice command of hardware systems, robotic vision, robotic

On identifiera des technologies stratégiques communes aux systèmes à l'hydrogène terrestres et spatiaux, et le Canada pourra mettre en oeuvre des programmes de développement pour se donner des capacités et des systèmes avancés sur lesquels asseoir sa position dans l'espace et sur terre. Les systèmes avancés requis mettront en jeu un certain nombre de technologies comme la mécanique des matériaux, la chimie, l'électrochimie, la cryogénie, les transferts de masse et les transferts thermiques. Il existe au Canada un grand savoir-faire scientifique et technique dans ce domaine. Le programme proposé concentrerait les efforts des experts vers des objectifs technologiques précis, dans des délais bien définis. Il faciliterait les communications au sein de la communauté scientifique canadienne, communications qui font actuellement défaut et qui sont pourtant indispensables pour créer un environnement propice. Un tel programme, bien administré, engendrerait dans la communauté scientifique canadienne un enthousiasme qui déborderait dans d'autres secteurs, et il en résulterait un grand effort stratégique qui consoliderait la société canadienne et asseoirait sa position dans le monde industriel.

Le rassemblement de ces intérêts produirait une synergie irrésistible, qui entraînerait le Canada dans le peloton de tête mondial pour l'utilisation industrielle de l'hydrogène et les systèmes de soutien connexes. En se concentrant sur l'hydrogène, on crée un lien essentiel entre le programme de la station spatiale et des pans importants de l'industrie canadienne, qui n'y seraient pas autrement associés, et l'on augmente et accélère ainsi le transfert des avantages que présente le programme. Cela permettrait également d'assurer la participation à long terme et à un niveau élevé du Canada au programme de station spatiale et à ceux qui en dériveront. Le programme s'étendrait également aux activités relatives à l'orbite terrestre et autres orbites à faible altitude, ainsi qu'aux stations et plates-formes géostationnaires. On examinerait également les possibilités de développement sur la lune et de missions planétaires.

Nous attendons du programme de la SSO des avantages technologiques précis. Cet aspect est très important pour tous les secteurs de l'industrie canadienne qui ont des concurrents étrangers.

L'industrie canadienne reconnaît que le Canada occupe une position exceptionnelle qui lui permet de se placer à l'avant-garde de l'application des nouvelles technologies de l'hydrogène. La disponibilité d'une électricité peu coûteuse permet en effet de produire à bon compte de l'hydrogène non fossile. On prévoit une baisse, en termes réels, du coût de l'électricité au cours des 20 prochaines années.

La station de service mobile, dans sa configuration actuelle, nécessitera des analyses par manipulateurs, des systèmes d'experts basés sur des connaissances centrales, des données automatisées des systèmes de gestion de l'énergie, des dispositifs d'essais automatisés, des

[Text]

programming, advanced materials and structures, man-machine interfaces, simulation systems and automatic safety features. Adding the fuel focus to the MSS adds other technologies that are of emerging strategic importance in earth-based industrial systems. These include materials technology, energy conversion devices, cryogenics, electrochemistry, gas and fluid storage and handling technologies. As the former currently anticipated technologies are linked in space to the fuel focus technologies, these same links will serve to facilitate their incorporation into terrestrial industrial systems. This will assist in upgrading the technologies base of Canadian industrial systems through automation, robotics, intelligence sensing, safety technologies, process and product monitoring and control, and integration of industrial systems.

• 1025

The program will extend to the aerospace, transport, power utilities, resource, metallurgical, and industrial gas industries and toward integration of their efforts. It will contribute to growth and stability of skilled, high-wage employment across Canada, with new business opportunities and world market share.

I made earlier reference to how the OSS program could help us access other aerospace developments. In this regard, the Department of External Affairs of Canada and the State Department of the United States have identified hydrogen as an element around which to build a co-operative bilateral program. Discussions have taken place over the last two years. These focused initially on the fuelling needs of the Space Shuttle Program and broached the subject of aerospacecraft. In the latter regard in particular, there is a need to diversify and secure the supply of hydrogen.

Security of supply can be enhanced through procurement from multiple suppliers and through diversification of the technology and geographical distribution of the supply sources. These measures will all contribute to stability in both price and reliability of deliveries and protect against interruption in supply due to strikes or plant breakdowns. The anticipated increase in military/space-related liquid hydrogen demand further increases the requirement for diversified suppliers.

The Chairman: The Chair is just going to interrupt at the moment. I wonder if the rest of your presentation is effectively the same as what is in the brief you have presented to us.

Mr. R. Champagne: No, there is a difference at the end.

[Translation]

ordinateurs commandés par la voix humaine, des images et une programmation robotiques, des structures et des matériaux avancés, l'interface homme-machine, les systèmes de simulation et des dispositifs de sécurité automatiques. En ajoutant à la SSM la concentration sur le carburant, il faudra avoir recours à d'autres technologies qui commencent à avoir une importance stratégique dans certains systèmes industriels basés sur la terre. Il y a, par exemple, la technique des matériaux, les dispositifs de conversion de l'énergie, la cryogénie, l'électrochimie, le stockage du gaz et des fluides et les techniques de manutention. Les premières, actuellement à l'étude, seront liées dans l'espace aux technologies du carburant, ce qui facilitera leur intégration aux systèmes industriels terrestres. Cela concourra à l'amélioration de la base technologique des systèmes industriels canadiens par l'intermédiaire des moyens suivants: automatisation, robotique, détection intelligente, techniques de sécurité, surveillance et contrôle des produits et des procédés, et intégration des systèmes industriels.

Le programme aura des applications dans l'aérospatiale, les transports, la fabrication d'électricité, l'exploitation minière, la métallurgie et le gaz industriel. Le programme facilitera l'intégration des travaux dans ces domaines et contribuera à la création et au maintien d'emplois spécialisés bien payés dans tout le Canada, en ouvrant de nouvelles opportunités commerciales et en offrant des débouchés sur les marchés mondiaux.

J'ai dit plus tôt que le programme de la SSO pourrait nous ouvrir la voie à d'autres secteurs aérospatiaux. A ce propos, le ministère des Affaires extérieures du Canada et le département d'État des États-Unis ont reconnu que l'hydrogène est un élément pouvant faire l'objet d'un accord bilatéral de coopération. Des discussions ont eu lieu au cours des deux dernières années. On a parlé d'abord des besoins en carburant du programme de la navette spatiale, et on a abordé ensuite la question de l'engin aérospatial, pour lequel il va falloir trouver des sources d'approvisionnement en hydrogène diversifiées.

La fiabilité des approvisionnements en hydrogène peut être assurée en faisant appel à une multitude de fournisseurs et en diversifiant la technologie et la répartition géographique des sources d'approvisionnement. Cela contribuera à stabiliser le prix et la fiabilité des approvisionnements et constituera une assurance contre les interruptions que pourrait entraîner une grève ou une panne des installations. L'augmentation prévue de la demande en hydrogène liquide pour les besoins militaires et spatiaux rend encore plus nécessaire le recours à de multiples fournisseurs.

Le président: Permettez-moi de vous interrompre. Le reste de l'exposé est-il identique au texte que vous nous avez remis?

M. R. Champagne: Non, il est différent sur la fin.

[Texte]

The Chairman: Time is getting important to us, and I just wonder if you could focus in and not duplicate what is in the report we have. That is the way I would like to leave it.

Mr. R. Champagne: Yes.

The Chairman: I know that is a tough order.

Mr. R. Champagne: Certainly.

The Chairman: I want your conclusions to be correct.

Mr. R. Champagne: It is the follow-up that I am more concerned about.

However, the council recommends a more conservative and phased-in commitment and approach to a hydrogen program with early industrial involvement in the planning stage. The program would consist of three phases—planning and organization, technology and system development, and technology implementation—leading to a major presence in space and on earth in the trans-century decade.

In the immediate future, the council recommends that a planning program be undertaken and completed by March 31, 1988. This program will assess the opportunity for Canadian participation in the fuelling and transportation logistics aspect of space station operation and evaluate the feasibility of various participation needs including:

- determining the preliminary cost:benefit advantage of integrating the propellants and fluids servicing functions into the current MSS concept;

- determining when these advantages begin in the growth of the transportation support infrastructure. These will be compared to space station associated vehicle servicing;

- identify benefits for Canada from the optimal configuration;

- outline program costs and time frames for program execution;

- set targets for technology development and commercial application;

- define a program for implementation of the strategic plan and achievement of targets;

- establish a management program.

The program will involve active participation of universities, government, and industry. As an industry-initiated and—driven program, industry will be involved in all aspects from the onset. This is essential to ensure focused efforts on the targets and to ensure effective technology transfer. An outlined proposal has been submitted to NRC on this project.

[Traduction]

Le président: Nous n'avons que peu de temps, et je me demandais si vous pourriez vous en tenir à nous lire les parties que nous n'avons pas.

M. R. Champagne: Oui.

Le président: Je sais que c'est difficile.

M. R. Champagne: Certainement.

Le président: Je tiens à ce que vos conclusions soient exactes.

M. R. Champagne: C'est la suite qui me préoccupe davantage.

Cependant, le conseil recommande d'introduire graduellement et prudemment le programme proposé pour l'hydrogène en demandant la participation des entreprises dès le stade de la planification. Le programme comprendrait trois stades: planification et organisation; mise au point de la technologie et des systèmes; et réalisation conforme à la technologie, pour permettre au Canada de jouer un rôle important dans ce domaine, sur terre et dans l'espace, dans les années 1995 à 2005.

Dans l'avenir immédiat, le Conseil recommande la mise en oeuvre d'un programme de planification qui pourrait être achevé d'ici le 31 mars 1988. Le programme devra évaluer les possibilités de participation du Canada aux aspects logistiques de l'approvisionnement en carburant et du transport pour la station spatiale, et déterminer la faisabilité des diverses étapes de cette participation. Pour cela, il faudra:

- déterminer l'intérêt coût-avantage que présenterait l'intégration des fonctions de service pour les propergols et les fluides dans le concept actuel de la SSM;

- déterminer à quel moment du développement de l'infrastructure du support du transport interviendront ces avantages et les comparer à ceux du service de véhicules associés à la station spatiale;

- identifier les avantages que le Canada peut tirer de la configuration optimale;

- donner un aperçu du calendrier du coût de la mise en oeuvre du programme;

- fixer des objectifs pour le développement technologique et l'application commerciale;

- définir un programme pour mettre en oeuvre le plan stratégique et atteindre les objectifs;

- établir un programme de gestion.

Le gouvernement, les universités et l'industrie participeront activement au programme. Comme celui-ci a été proposé et dirigé par l'industrie, il est évident qu'elle participera dès le début à toutes les étapes de sa mise en oeuvre. C'est essentiel si l'on veut, grâce à des efforts concertés, atteindre les objectifs fixés et assurer un transfert efficace des technologies. Nous avons présenté au CNR une ébauche du projet.

[Text]

• 1030

At this point I would like to emphasize that the type of national mission represented by the OSS concept is one industry can rally around, support, and invest in. The identification of such missions at the national level has not normally been part of a national R and D and technology development strategy in the past. Rather, we have tried to maintain research efforts across the complete spectrum of science and technology, without a national focus. As a result, Canada has not achieved leadership in areas important to its long-term interests.

The forthcoming submarine acquisition program is symptomatic of this problem. Offshore expenditures that contribute to technological development in other countries using Canadian dollars do not serve the interests of Canadian industry, the Canadian public, or the Canadian taxpayer. While offset programs create jobs, they do not build a Canadian technological infrastructure. Accompanying technology-transfer programs do not create technological leadership.

At the risk of being repetitive, I emphasize that the expenditure of billions of Canadian dollars must be part of a national program to establish a strong Canadian technological infrastructure, not the infrastructure of foreign countries. Such expenditures must in the future, starting with submarine procurement, be used to develop a Canadian technology infrastructure for transfer by Canadians to other countries. Without a firm commitment as a matter of policy to adopt as a priority the development of Canadian technology as a major part of large procurement activities, Canada will be continually playing catch-up with other countries that more realistically act in their own self-interest.

Canada has adopted the issue of Arctic sovereignty as a national mission. Canadians and Canadian industry can rally around this issue and support it. They can also support the submarine acquisition program. However, we cannot at this stage of the evolution of Canada's technological infrastructure accept the policy of foreign procurement. At this time when science and technology development are underfunded, it is essential that the integrated military procurement and development of our technological infrastructure optimize the use of scarce financial resources. Canada's space program serves as a model of such integration.

The council commends the government in its current mission to achieve a foothold for Canada in space. We hope this committee will be responsive to our submission for an expanded role in space. We also hope you will recognize the importance of a policy to assign priority to technological development in national missions such as establishing and maintaining Arctic sovereignty.

[Translation]

Je voudrais maintenant insister sur le fait qu'une mission d'envergure nationale comme celle que représente la SSO peut rallier autour d'elle les entreprises privées qui seraient prêtes à l'appuyer et à y investir. Par le passé, on n'a pas habituellement cherché à identifier les missions de ce genre dans l'élaboration d'une stratégie nationale de R&D et de développement technologique. Au contraire on a essayé de maintenir une activité de recherche dans tous les domaines scientifiques et technologiques, sans s'être fixé un point de mire national. Ainsi, le Canada n'a pas pu prendre de l'avance dans des domaines importants pour le long terme.

Le programme proposé pour l'achat de sous-marins illustre bien ce problème. Les achats à l'étranger qui permettent à d'autres pays de développer leur technologie avec des dollars canadiens ne savent pas l'intérêt de notre industrie nationale, ceux du public canadien, ni ceux du contribuable. Si les programmes de contrepartie créent des emplois, ils ne contribuent cependant pas à l'infrastructure technologique canadienne. Les programmes connexes de transfert de technologie ne feront pas de nous des pionniers dans ces domaines.

Au risque de vous sembler répétitif, je dois dire avec force que si nous allons dépenser des milliards de dollars canadiens, il faut que ce soit dans le cadre d'un programme national visant à créer une infrastructure technologique solide au Canada, et non à l'étranger. À l'avenir, et à commencer avec l'achat des sous-marins, de telles dépenses devront servir à mettre sur pied une infrastructure technologique que le Canada puisse transférer à d'autres pays. Sans une politique ferme faisant du développement de la technologie canadienne un aspect essentiel des contrats de marché public, le Canada sera sans cesse à la traîne des autres pays, qui, plus réalistes, servent leurs propres intérêts.

Le Canada a fait de sa souveraineté sur l'Arctique une mission nationale autour de laquelle peuvent se rallier la population et les entreprises canadiennes. Elles peuvent également appuyer le programme d'achat des sous-marins. Cependant, à ce point de l'évolution de l'infrastructure technologique canadienne, nous ne pouvons accepter que les marchés soient passés à l'étranger. À un moment où la science et la technologie souffrent du manque d'argent, il faut absolument maximiser l'utilisation de nos maigres ressources financières en intégrant les marchés militaires et le développement de notre infrastructure technologique. Le programme spatial canadien est un modèle de ce type d'intégration.

Le Conseil félicite le gouvernement, qui s'est donné pour mission de faire une place au Canada dans l'espace. Nous espérons que le Comité accueillera favorablement notre proposition, qui a pour but d'élargir notre rôle dans l'espace. Nous espérons également que le Comité reconnaîtra l'importance d'une politique accordant la priorité au développement technologique dans les missions nationales telles que l'affirmation et le maintien de notre souveraineté sur l'Arctique.

[Texte]

The Chairman: Thank you very much, Mr. Champagne. I suppose it is a bit difficult for the committee to know where to interface with you.

Mr. Daubney: A point of order, Mr. Chairman. Maybe we could deem to have been read those parts of the witness's statement that he did not have the opportunity to read, so the full effort will be available to readers of our report.

The Chairman: Is the committee agreed?

Some hon. members: Agreed.

[Portion of Hydrogen Industry Council brief taken as read]

At present, hydrogen production processes rely primarily on fossil or by-product sources. Dependence on fossil sources is subject to uncertainty with respect to availability and cost. The sensitivity of both availability and cost to world political pressures was demonstrated in the mid-1970s. Likewise, by-product hydrogen is subject to the economic fortunes of industries unrelated to the hydrogen and aerospace industries. A non-fossil, electrolytic hydrogen source in Canada will provide an alternative production technology with more stability and less uncertainty than the fossil and by-product sources.

The OSS program would enable Canada to generate the technologies required to support the non-fossil supply system and provide technology and geographical diversification. Initial discussions have suggested that this is an attractive strategic alternative for the United States.

The mutual development of hydrogen technologies is a demonstration of a long-term commitment of both countries to a clean technology with attendant environmental benefits. Hydrogen is a clean fuel whose product of combustion is water. While hydrogen does not offer a short-term solution to current acid rain environmental pollution problems, a hydrogen program is a visible and viable contribution to long-term clean-up.

In Canada, the OSS would be one of three long-term components of an industry-driven program for development and application of hydrogen technologies in Canada. These three components are:

- space activities in the orbital service station;
- terrestrial transportation fuel applications;
- terrestrial industrial process applications.

[Traduction]

Le président: Merci beaucoup, monsieur Champagne. J'imagine que le Comité éprouve quelque difficulté à déterminer où doit avoir lieu l'interface avec vous.

M. Daubney: J'invoque le Règlement, monsieur le président. Nous pourrions peut-être considérer comme ayant été lus les extraits de la déclaration que le témoin n'a pas lus, afin que les lecteurs de notre rapport puissent prendre connaissance de l'ensemble du document.

Le président: Le Comité le désire-t-il?

Des voix: Oui.

[Partie du mémoire considérée comme lue du Conseil de l'industrie de l'hydrogène]

À l'heure actuelle, les procédés de production d'hydrogène reposent principalement sur des sources d'énergie fossile ou sur leurs sous-produits. Une dépendance face aux sources d'énergie fossile crée de l'incertitude au niveau de la disponibilité et des coûts. En effet, on s'est rendu compte au milieu des années 1970 à quel point la disponibilité et les coûts des énergies fossiles étaient dépendantes des pressions politiques mondiales. De même, l'hydrogène en tant que sous-produit est à la merci des succès ou insuccès économiques d'industries qui n'ont rien à voir avec les industries aérospatiale et de l'hydrogène. En produisant au Canada de l'hydrogène par électrolyse on assurerait une source d'approvisionnement basée sur une technologie alternative qui serait plus stable et plus fiable que l'hydrogène obtenu à partir de l'énergie fossile.

Le programme OSS permettrait au Canada de créer les technologies nécessaires pour supporter un système d'approvisionnement non-fossile et assurerait une diversification technologique et géographique. Les discussions préliminaires ont suggéré que cette stratégie constituerait une option intéressante pour les États-Unis.

Le développement mutuel des technologies de l'hydrogène est une démonstration de l'engagement à long terme des deux pays à utiliser une technologie propre qui aura des retombées positives sur l'environnement. L'hydrogène est un carburant propre qui produit de l'eau comme résidu de combustion. Même si l'hydrogène ne constitue pas une solution à court terme aux problèmes actuels de pollution environnementale par les pluies acides, un programme basé sur l'hydrogène représente une contribution visible et viable à la dépollution à long terme.

Au Canada, l'OSS serait l'un des trois composants à long terme d'un programme mené par l'industrie pour le développement et l'application des technologies de l'hydrogène au Canada. Ces trois composants sont:

- activités spatiales dans la Station-service orbitale;
- les applications de ce carburant aux transports terrestres;
- les applications aux procédés industriels terrestres.

[Text]

The council shares the recommendations of two government studies that recommend major national programs for Canada in hydrogen:

—Energy Alternatives, Report of the Special Committee on Alternative Energy and Oil Substitution to the Parliament of Canada;

—National Advisory Committee on Hydrogen Opportunities in Canada.

The Chairman: Mr. Champagne, is it possible for you to file with the committee your proposal to NRC?

Mr. R. Champagne: It is an outline proposal. Certainly I do not see why it should not be part of the committee records.

The Chairman: So is the answer yes?

Mr. R. Champagne: Yes.

The Chairman: On your brief that the committee has, the one dated April, on the page where you were dealing with the proposal to be done by some time in 1988—

• 1035

Mr. Daubney: It is on page 11.

The Chairman: What would the cost of that be?

Mr. R. Champagne: The cost of this evaluation, Mr. Chairman?

The Chairman: Yes. Right.

Mr. R. Champagne: Two million dollars.

The Chairman: How would that be funded?

Mr. R. Champagne: This is why we have tabled a proposal to NRC's Space Division. We are asking \$2 million from the federal government through NRC, but there will be substantial participation from the industry, which is not evaluated in this \$2 million. We are asking government money of \$2 million.

The Chairman: Just so the committee understands this, or at least the chairperson, you are really asking the federal government to fund this whole planning program.

Mr. R. Champagne: No, to share the risk with industry; we are asking \$2 million.

The Chairman: How much would industry be required to put up?

Mr. R. Champagne: It is difficult to evaluate. Hundreds of millions of dollars are spent to participate in space activity with Ariane and the space program. It is difficult to evaluate the kind of contribution they could bring to the table, but I think it could certainly match what we are asking the federal government for.

[Translation]

Le Conseil approuve les recommandations de deux études gouvernementales qui recommandent des programmes nationaux importants pour le Canada dans le domaine de l'hydrogène:

—Énergies de remplacement, Rapport au Parlement du Canada du Comité spécial de l'énergie de remplacement du pétrole;

—Comité consultatif national sur les possibilités de l'hydrogène au Canada.

Le président: Monsieur Champagne, pourriez-vous déposer devant le Comité la proposition que vous avez faite au CNR?

M. R. Champagne: C'est une ébauche, je ne vois pas pourquoi elle ne pourrait pas être intégrée au compte rendu.

Le président: C'est donc oui?

M. R. Champagne: Oui.

Le président: Dans le document que vous nous avez remis, celui du mois d'avril, lorsque vous parlez d'un projet qui devrait être terminé d'ici 1988. . .

M. Daubney: C'est à la page 11.

Le président: Combien cela coûterait-il?

M. R. Champagne: Vous voulez dire le coût de cette évaluation, monsieur le président?

Le président: Oui, c'est cela.

M. R. Champagne: Deux millions.

Le président: Qui la financerait?

M. R. Champagne: C'est la raison pour laquelle nous avons soumis la proposition à la Division de l'espace du CNR. Nous demandons au gouvernement fédéral, par l'entremise du CNR, une contribution de deux millions de dollars; il y aurait cependant une participation importante du secteur privé, qui n'est pas inclus dans ces deux millions. Nous demandons deux millions de dollars au gouvernement.

Le président: Pour que le Comité comprenne bien, du moins son président, vous demandez en fait au gouvernement fédéral de financer toute l'étape de la planification.

M. R. Champagne: Non, nous lui demandons de partager le risque avec le secteur privé; nous demandons deux millions de dollars.

Le président: A combien s'élèverait la contribution du secteur privé?

M. R. Champagne: C'est difficile à dire. Nous dépensons des centaines de millions de dollars pour participer au programme spatial et au programme Ariane. Il est difficile de calculer à combien s'élèverait la contribution du secteur privé, mais je crois qu'elle serait certainement au moins équivalente à celle que nous demandons au gouvernement fédéral.

[Texte]

Mr. Robert Murray (Chairman, Hydrogen Industry Council): I might say, Mr. Chairman, that this has been the major thrust of the Hydrogen Industry Council's activities in the past five years, particularly the past three years. We have felt that government help is needed, but not only government help.

I work with C-I-L. C-I-L and many other large and small companies support the Hydrogen Industry Council with their money. It is a matching-fund type of arrangement we have. It is not a one-way street whereby we expect handouts from the government. It is, in my view, somewhat of an ideal model to demonstrate that the private sector can effectively work hand in hand with understanding governments.

The other point I really wanted to make—and I know that time is of the essence—is that Canada has a unique opportunity here. Canada possesses some basic strengths. If these were not exploited and allowed to grow, we would be missing the boat, the space station. We would be doing our country harm, in my view, if the government and the private sector did not, as a team, embark on a program.

The Chairman: Where in the federal government research laboratories are there sort of cells of expertise on hydrogen fueling and storage?

Mr. R. Champagne: There used to be a good group of experts at the energy division of NRC, but when they cut the program those people went to the United States and the private sector, so there is not much expertise on hydrogen within the government. There is through some Crown corporations. Atomic Energy of Canada Limited is certainly a leading group. There is some through provincial government agencies. IREQ, which is the research centre of Hydro Quebec, has certainly some expertise, and then the rest is from the private sector.

The Chairman: Within AECL, who would head that expertise?

Mr. R. Champagne: The Whiteshell laboratory.

The Chairman: Who there?

Mr. R. Champagne: Dr. Heiki Tamn.

Le président: Madame Duplessis, s'il vous plaît.

Mme Duplessis: Bienvenue à notre Comité.

• 1040

Vous nous avez présenté un mémoire qui est drôlement intéressant, parce que vous êtes les seuls, quand même, qui avez traduit votre vision du programme, à savoir notre participation à la station spatiale et notre mission en ce qui concerne l'approvisionnement en carburant. Vous l'avez tellement bien traduit que, personnellement, je suis presque «acheteur».

Vous nous dites, d'une part, que l'hydrogène est un carburant propre puisque le produit de sa combustion est

[Traduction]

M. Robert Murray (président, Conseil de l'industrie de l'hydrogène): Monsieur le président, permettez-moi de vous dire que le Conseil de l'industrie de l'hydrogène a concentré presque tous ses efforts là-dessus pendant ces cinq dernières années, et plus spécialement pendant les trois dernières. Nous avons besoin de l'aide du gouvernement, mais pas à l'exclusion de tout autre.

Je travaille pour C-I-L. C-I-L, comme de nombreuses autres entreprises, petites et grandes, finance le Conseil de l'industrie de l'hydrogène. Nous avons un système de financement à parité. Nous ne nous attendons pas à être financés entièrement par le gouvernement. Notre système, à mon avis, est en quelque sorte la preuve que le secteur privé peut effectivement collaborer avec les gouvernements, lorsqu'ils sont compréhensifs.

Je voulais également dire—et je sais que nous avons très peu de temps—que le Canada est ici devant une occasion unique. Nous avons certains avantages. Si nous n'en tirons pas partie pour favoriser notre croissance, nous aurons raté le coche, ou plutôt la station spatiale. S'ils ne mettent pas sur pied un programme en tandem, le gouvernement et le secteur privé causeront un grand tort au pays, à mon avis.

Le président: Quels sont les laboratoires de recherche fédéraux experts en alimentation à l'hydrogène et en entreposage de l'hydrogène?

M. R. Champagne: Il y avait autrefois un bon groupe d'experts à la Division de l'énergie du CNR, mais lorsque le programme a été éliminé, ils sont partis aux États-Unis ou dans le secteur privé, et le gouvernement n'a donc plus une très grande compétence dans le domaine de l'hydrogène. Il y a quelques experts dans certaines sociétés de la Couronne, et notamment à l'Énergie atomique du Canada, Limitée. Il y a aussi quelques experts dans des organismes provinciaux. Il y en a quelques-uns à l'IREQ, qui est le Centre de recherche d'Hydro-Québec; les autres sont dans le secteur privé.

Le président: A l'EAEC, qui serait l'expert en chef?

M. R. Champagne: Le laboratoire de Whiteshell.

Le président: Qui dans ce laboratoire?

M. R. Champagne: Le Dr Heiki Tamn.

The Chairman: Mrs. Duplessis, please.

Mrs. Duplessis: I welcome the witnesses to the Committee.

You have given us a very interesting brief because you are the only ones to have expressed your vision of the program, of our participation in the space station program and of the role we have to play in supplying fuel for that program. You have expressed it so well that personally, I would almost buy it.

You have said on the one hand that hydrogen is a clean fuel because the product of combustion is water. On the

[Text]

l'eau. D'autre part, vous dites qu'il n'offre pas de solution à court terme pour régler le problème de la pollution de l'environnement par les pluies acides ou autres mais, qu'à long terme, cela pourrait être une bonne chose. Je pense que vous devriez envoyer une copie de votre mémoire au Comité permanent de l'environnement et des forêts ou bien au ministre de l'Environnement. Pourriez-vous me dire si le Canada exporte de l'hydrogène en tant que carburant?

M. R. Champagne: Nous exportons de l'hydrogène. En fait tout l'hydrogène liquide produit au Canada est produit dans deux usines dont l'une à Sarnia est opérée par Air Products, un de nos membres. Cette usine produit 20 tonnes-jour d'hydrogène liquide, et la nouvelle usine qui doit entrer en opération en juillet doit produire 10 tonnes-jour d'hydrogène liquide. Quatre-vingt-dix-neuf p. 100 de leur production est exportée aux États-Unis, comme hydrogène marchand. Donc, ce n'est pas de l'hydrogène nécessairement utilisé comme carburant, mais comme produit chimique et comme produit dans des procédés industriels.

Mme Duplessis: À supposer que nous soyons appelés à fournir l'hydrogène dans le cadre du Programme spatial américain, où seraient situées les installations de production et comment pourrions-nous acheminer l'hydrogène vers les astrosupports américains?

M. R. Champagne: À court terme, il est clair que nous avons des disponibilités très substantielles d'hydrogène dans l'Ouest canadien. Nous venons de terminer un inventaire dans la province d'Alberta qui a pu identifier au-delà de 600 tonnes-jour d'hydrogène qui était brûlé ou ventilé.

Mme Duplessis: Six cents tonnes-jour!

M. R. Champagne: Donc, quand on sait que le SDI, en période critique, nécessitera 500 tonnes-jour d'hydrogène liquide, on a déjà les disponibilités et on les ventile ces tonnages de l'Alberta en ce moment parce qu'il n'y a pas d'utilisation immédiate.

À court terme, pour répondre à votre question, il est clair qu'on utiliserait les provinces de l'Ouest, plus particulièrement la province de l'Alberta, pour fournir l'hydrogène de base à très court terme, en très grandes quantités et d'une façon extrêmement concurrentielle.

À moyen et long termes, il est clair que les produits fossiles sont appelés, d'une part à disparaître, et, d'autre part, à augmenter de coût. Et les provinces riches en électricité, nucléaire ou hydro-électrique, vont alors prendre la relève. C'est donc là que la Colombie-Britannique, le Manitoba, le Québec et Terre-Neuve vont être en mesure de prendre la relève avec la méthode électrolytique de production de l'hydrogène.

La province d'Ontario, avec son parc nucléaire, sera également en mesure de produire de l'hydrogène et pourra utiliser cette méthode aussi pour gérer ses pointes de productions au plan du parc nucléaire, parce qu'ils ont quand même certains problèmes. Vous savez que

[Translation]

other hand, you said that it is not a solution in the short term to the environmental pollution from acid rain, and others, but that in the long term it could be useful. I think you should send a copy of your brief to the Standing Committee on Environment and Forestry or to the Minister of the Environment. Could you tell me if Canada exports hydrogen as a form of fuel?

Mr. R. Champagne: We do export hydrogen. In fact all the liquid hydrogen produced in Canada comes from two facilities, one of which is operated in Sarnia by Air Products, a member of the Council. That facility produces 20 tonnes of liquid hydrogen per day and the new facilities which should open in July will produce 10 tonnes of liquid hydrogen per day. Ninety-nine per cent of that production is exported to the United States for commercial purposes. That means that the hydrogen is not necessarily used as fuel but also as a chemical and in industrial processes.

Mrs. Duplessis: If we were called upon to supply hydrogen to the American Space Program, where would our facilities be located and how would the hydrogen be brought to the American astrosupport centres?

Mr. R. Champagne: In the short term we clearly have very important reserves of hydrogen in the west. We have just taken stock in Alberta and we have determined that over 600 tonnes a day are being burnt or left to escape.

Mrs. Duplessis: Six hundred tonnes a day!

Mr. R. Champagne: So given that the SDI in its critical period will need 500 tonnes of liquid hydrogen a day we already have enough to supply it and we are presently letting these amounts escape in Alberta because we have no immediate use for this hydrogen.

To answer your question, in the short term we would obviously use the reserves of the western provinces and specifically of Alberta to supply at first very large quantities of hydrogen at a very competitive price.

In the medium and long term obviously fossil fuels will increase in cost and eventually be depleted. The large power-producing provinces, nuclear or hydro, will then ensure the supply. At that point British Columbia, Manitoba, Quebec and Newfoundland will then be able to take over the supply function by producing hydrogen through electrolysis.

Ontario, with its nuclear facilities, will also be able to produce hydrogen and the method will also be useful to manage the production peaks in nuclear plants, because they do pose a problem. You know that electricity cannot be stored; management of nuclear power is often difficult.

[Texte]

l'électricité ne s'entrepasse pas; il est souvent difficile de gérer les productions nucléaires d'électricité.

M. Murray: C'est essentiellement cela. À un moment donné, au lieu de perdre de l'électricité et au lieu de laisser l'eau couler sur la dame, on produit de l'hydrogène. C'est une façon très économique de le faire.

Mme Duplessis: Vous avez parlé précédemment d'un point très intéressant à savoir, l'application terrestre du carburant dans les moyens de transport. Cela nous permettrait enfin de ne plus dépendre du bon vouloir des fameux cheiks arabes qui contrôlent l'économie mondiale en baissant ou en augmentation les prix et qui nous ont manipulés depuis plus de 25 ans.

• 1045

Pensez-vous que les grandes compagnies pétrolières canadiennes pourraient être vos adversaires irréductibles? Si le gouvernement vous aidait à réaliser ce que vous proposez, pensez-vous qu'il y aurait une levée de boucliers de la part des grandes compagnies pétrolières? Vous savez ce qu'elles font aux États-Unis. Elles sont quand même assez fortes. Ce sont des industries qui se font entendre, et elles le font de façon assez radicale. Comment voyez-vous les choses de ce côté-là?

M. R. Champagne: Ma réaction est de deux ordres. Il est sûr qu'il ne faut pas sous-estimer la force du lobby des pétrolières. Aux États-Unis, il est très puissant, au point où tous les programmes d'énergie alternative ont été presque abandonnés aux États-Unis depuis que la crise du pétrole s'est résorbée. Ici, au Canada, on a tendance à suivre un peu ce qui se passe aux États-Unis. Donc, la même chose se produit.

Si l'industrie pétrolière et gazière au Canada est informée du rôle et de la mission que s'est donnée l'industrie de l'hydrogène, je pense qu'il n'y aura pas de problème. Mais si elle n'est pas informée et si elle voit l'industrie de l'hydrogène comme voulant se substituer à l'industrie pétrolière, j'entrevois effectivement un lobbying très important de la part des pétrolières. La preuve, c'est que j'ai certaines difficultés à recruter les pétrolières comme membres du Conseil de l'industrie de l'hydrogène, alors qu'elles sont actuellement les principales utilisatrices de cet hydrogène; elles s'en servent pour raffiner le pétrole. On a seulement Gulf comme entreprise pétrolière. Petro-Canada et les autres ont jugé bon d'attendre.

Il faut voir comment le Conseil a défini sa mission à court, moyen et long termes. À court terme, on voit l'hydrogène comme un produit chimique de base à grande croissance—9 p. 100 de croissance—, ce qui est plus que la plupart des commodités chimiques. Les plus importantes ont une croissance de 6 p. 100. Donc, l'hydrogène a une croissance de 9 p. 100. C'est très important. Au moment où les politiques de conservation ont diminué la production de pétrole et élargi les sources de raffinage, l'hydrogène a commencé à être de plus en plus employé, et il le sera davantage dès qu'on aura accès aux sources mexicaines qui contiennent plus de soufre. Il

[Traduction]

Mr. Murray: That is essentially it. At some point rather than wasting power and letting the water run over the dam, you can produce hydrogen. It is a very economic solution.

Mrs. Duplessis: You have mentioned a very interesting possibility, that is the terrestrial application of hydrogen as a fuel. We would then no longer be dependent upon the whims of Arab sheikhs who control the world economy by lowering or increasing the price of oil and who have manipulated us for more than 25 years.

Do you think that the large Canadian oil companies could be your out-and-out enemies? If the government were to help you carry out what you are proposing, do you think there would be an outcry from the major oil companies? You know what they are doing in the United States. They are quite powerful. The industry has a strong lobby, that it uses in dramatic ways. How do you see the situation?

Mr. R. Champagne: I have two different reactions. There is no doubt that we should not underestimate the strength of the oil companies' lobby. It is very strong in the United States, to the extent that all alternative energy programs have been virtually abandoned in the United States since the end of the oil crisis. Here in Canada, we tend to follow to some extent what happens in the United States. So the same thing happened here.

If the Canadian oil and gas industry is made aware of the hydrogen industry's role and function, I do not think there would be any problem. However, if the oil and gas industry is not informed, and if it sees the hydrogen industry as trying to replace the oil industry, I can in fact imagine very strong lobbying from the oil companies. The proof is that I am having some difficulty recruiting representatives from oil companies as members of the hydrogen industry council, although they are the main users of our hydrogen at the present time. They use it to refine oil. The only oil company that is represented on our council is Gulf. Petro-Canada and the other companies have decided not to accept our invitation.

We have to look at the council's short, medium and long-term definition of its mandate. In the short term, we see hydrogen as a rapidly growing basic chemical. Its growth rate is 9%, which is more than most chemicals, the most important of which have a growth rate of 6%. So hydrogen's growth rate is 9%. That is very important. When there was a reduction in oil production because of conservation policies and when refining sources were broadened, hydrogen started being used increasingly, and it will continue to be used more and more once we have access to Mexican oil which contains more sulphur. More hydrogen will be required to refine Mexican crude oil,

[Text]

faudra davantage d'hydrogène pour raffiner le brut mexicain qui contient plus de soufre. Dans l'Ouest canadien, lorsqu'on fera l'exploitation des sables bitumineux, des sources considérables d'hydrogène seront nécessaires.

Donc, il y a une association très étroite entre l'industrie de l'hydrogène et l'industrie pétrolière. Si c'est bien présenté et si ce n'est pas vu comme une concurrence entre l'hydrogène et le pétrole, je pense qu'on pourra même avoir l'appui de l'industrie pétrolière à court terme. Ils pourraient être des acteurs très importants à court terme.

À long terme, cette industrie, dans les années 2050, sera appelée à changer, à se diversifier, parce que les produits fossiles sont appelés à disparaître. C'est là que l'hydrogène jouera un rôle très important comme dénominateur commun des énergies renouvelables qui prendront la place du pétrole.

Vous avez parlé d'applications terrestres, dans le domaine du transport. Eh bien, c'est assez à point. Dernièrement, on rencontrait les autorités de l'Agence internationale de l'énergie. Nous sommes maîtres d'oeuvre d'une tâche importante, soit les études techniques et économiques sur les applications de l'hydrogène.

Comme vous le savez, durant la dernière décennie, des centaines de millions de dollars ont été dépensés, par la plupart des pays industrialisés, en recherche et développement en matière d'hydrogène. Très peu d'applications concrètes de substitution aux produits fossiles ont abouti. Le Conseil examine depuis trois ans certaines applications spécifiques, ce qu'on appelle des niches, qui pourraient être utiles au point de vue économique, stratégique ou technologique. L'une d'entre elles est un véhicule minier souterrain alimenté à l'hydrogène.

• 1050

Les avantages sont les suivants. En ce moment, les compagnies minières doivent dépenser des sommes considérables—25 millions de dollars—pour les puits de ventilation quand elles exploitent une mine souterraine. De plus, au Canada, étant donné la température, on doit chauffer cet air pour avoir des températures acceptables. Donc, les coûts d'exploitation sont très importants. Si on utilisait l'hydrogène comme carburant, on serait en mesure de réduire considérablement ces coûts de capitaux et d'exploitation, car le produit de combustion de l'hydrogène est l'eau, comme vous le savez.

Déjà des manufacturiers se sont engagés à convertir un véhicule minier souterrain mû à l'hydrogène. Il est construit et il sera testé dans une mine au nord du Québec d'ici deux mois. Les participants sont des gens du gaz, de l'air liquide, *air products*, et Noranda qui exploite la mine dans le nord du Québec. Les gouvernements du Québec et de l'Ontario et le gouvernement fédéral seront indirectement impliqués. Également, un manufacturier d'équipements miniers souterrains, Jarvis Clark Co. Ltd

[Translation]

because it contains more sulphur. In the Canadian west, considerable supplies of hydrogen will be required when the tar sands are developed.

In other words, there is a very close association between the hydrogen industry and the oil industry. If our case is properly presented, and if we are not seen as being in competition with oil, I think we could even get the oil industry's support in the short term. It could be very important for us in the short term.

In the long term, by the 2050s, the oil industry will have to change, to diversify, because fossil products will be disappearing. At that time, hydrogen will play a very important role as the common denominator among renewable energies that are used to replace oil.

You referred to ground uses of hydrogen, in transportation. That is a very topical point. We recently met with representatives from the International Energy Agencies. We are in charge of an important project involving technical and economic studies of the applications of hydrogen.

As you know, in the last decade, hundreds of millions of dollars have been spent by most industrialized countries on the research and development of hydrogen. Very few concrete applications for the replacement of fossil products have been successful. For three years, the council has been looking at some specific applications, or opportunities, that could be economically, strategically or technologically useful. One of them is an underground mining vehicle that runs on hydrogen.

The advantages are as follows. At the present time, mining companies have to spend large amounts of money—\$25 million—for ventilation shafts when they develop an underground mine. In addition, given the climate in Canada, the air has to be heated in order to maintain acceptable temperatures. Consequently, operating costs are very high. If we were to use hydrogen as a fuel, we could considerably reduce these capital and operating costs, because, as you know, water is produced when hydrogen is burned.

Manufacturers have already made a commitment to convert an underground mining vehicle run on hydrogen. It is built and will be tested in a mine in northern Quebec in the next two months. The people involved are from the gas company, liquid air, *air products*, and Noranda, which operates the mine in northern Quebec. The Quebec, Ontario and federal governments are also involved indirectly. In addition, a manufacturer of underground mining equipment, Jarvis Clark Co. Ltd. of Brampton,

[Texte]

de Brampton en Ontario, une ancienne filiale de C-I-L qui vient de s'associer à Emco aux États-Unis, et le *Bureau of Mines of the United States* seront impliqués dans cette opération.

Donc, il y a effectivement des niches. On est en train d'examiner avec les Américains et les Japonais la conversion d'un train. Le CNR joue un rôle dans cette étude. Il a mis à la disposition des réalisateurs de ce projet trois locomotives qu'on convertira à l'hydrogène. Nous travaillons de concert avec des pays d'Europe pour convertir des autobus à l'hydrogène, compte tenu des problèmes de pollution dans les grandes villes européennes. Il y a donc des applications, des niches qui ont du sens au point de vue économique ou technique.

M. Murray: En ce moment, la ville de Berlin exploite 12 ou 14 autobus mus à l'hydrogène. Ce n'est pas Buck Rodgers, ce sont des faits économiques précis.

Mme Duplessis: Et quels sont les liens avec l'industrie automobile? Vous avez mentionné les autobus. Est-ce que les Japonais seraient intéressés à un véhicule alimenté à l'hydrogène?

M. R. Champagne: Certainement. Ils ont la technologie de conversion du diesel à l'hydrogène la plus avancée au monde. C'est le *Musashi Institute of Technology*, qui est membre du Conseil de l'industrie de l'hydrogène, ici au Canada, qui est le leader dans cette technologie. Ils ont fait la conversion de quelques véhicules dont ils ont fait la démonstration lors de la conférence mondiale de 1984 à Toronto. Donc, ils s'intéressent énormément à cela.

Pour la gouverne des membres du Comité, je dois dire que le Japon s'intéresse beaucoup au secteur de l'hydrogène, mais qu'il est très envieux de l'initiative industrielle canadienne. Les Japonais ont même voulu créer un conseil de l'industrie de l'hydrogène au Japon sur le modèle de notre Conseil de l'industrie de l'hydrogène. L'inauguration se fera le 31 octobre 1987 à Tokyo. On constituera une division du Conseil de l'industrie de l'hydrogène au Japon, sous le leadership canadien. C'est assez étonnant. Il est assez rare que les Japonais nous demandent de les aider en matière technologique.

Mme Duplessis: C'était très intéressant. Je vous remercie beaucoup d'avoir pris le temps de répondre à mes questions.

M. R. Champagne: Merci, madame.

The Chairman: Mr. Champagne, we are going to have to bring the meeting to a close. But does your report go into safety aspects in some detail?

Mr. R. Champagne: This, by the way, is not our report. This is a special committee formed by a few departments.

The Chairman: So it is not your report, but you have access to it.

[Traduction]

Ontario, a former subsidiary of C-I-L, which just formed a partnership with Emco, in the United States, and the Bureau of Mines of the United States will be involved in the project.

So there are some opportunities. We are in the process of studying, with the Americans and the Japanese, the possibility of converting a train to hydrogen fuel. The CNR is playing a role in our study. It has given to the project officers three locomotives that will be converted to hydrogen. We are working with the European countries to convert buses to hydrogen, because of the pollution problems in the large cities in Europe. So there are applications or reasonable opportunities economically or technically for the use of hydrogen.

Mr. Murray: At the present time, Berlin is operating 12 or 14 hydrogen-powered buses. We are not talking about Buck Rodgers, but about economic facts.

Mrs. Duplessis: What are the ties with the automobile industry? You mentioned buses. Would the Japanese be interested in a vehicle fueled by hydrogen?

Mr. R. Champagne: Definitely. They have the most advanced technology in the world for converting from diesel fuel to hydrogen. The Musashi Institute of Technology, which is a member of the hydrogen industry council here in Canada, is the leader in this technology. They demonstrated some vehicles that had been converted at the 1984 world conference in Toronto. They are therefore very interested in this possibility.

For the information of committee members, I should mention that Japan is very interested in hydrogen, but that it is very envious of Canada's initiatives. The Japanese even wanted to set up a hydrogen industry council in their country modelled on our own council. A division of the hydrogen industry council will be set up in Japan, under Canadian leadership. This will happen on October 31, 1987 in Tokyo. It is quite a remarkable feat. It is rather rare that the Japanese ask us to help them in the area of technology.

Mrs. Duplessis: I find your remarks very interesting. Thank you very much for taking the time to answer my questions.

Mr. R. Champagne: Thank you, Mrs. Duplessis.

Le président: Nous allons devoir lever la séance, monsieur Champagne. Est-ce que votre rapport examine les questions de sécurité assez en détail?

M. R. Champagne: Le document que j'ai en main n'est pas notre rapport. C'est le rapport d'un comité spécial créé par un certain nombre de ministères.

Le président: Donc il ne s'agit pas de votre rapport, mais vous y avez accès.

[Text]

[Translation]

• 1055

Mr. R. Champagne: We have access to it, yes, because we are probably the most important group in the hydrogen business in Canada. That is why we have access to it. But that is not our report and we are not in a position to table it, certainly not to a government organization. I think it should come from other parties.

The Chairman: But does it deal with the safety issue?

Mr. R. Champagne: It does deal with the safety issue.

The Chairman: Does it present a good perspective of the time frame when hydrogen can become a good and economic storage vehicle for energy and use?

Mr. R. Champagne: Tomorrow, hydrogen could be used as a fuel for underground mining vehicles and it makes sense economically. It could be used—

The Chairman: Just in that light, of course International Nickel or Falconbridge have gone to an all-electric mine as well, just started up—

Mr. R. Champagne: Oh, sure. We are not saying that it should not be electrical; to the contrary.

To answer your question about the safety aspect, we, with the National Research Council, created three years ago a national safety committee on hydrogen. It has been chaired by our technical director for the last three years, and important work has come out of this national safety committee on hydrogen. They just tabled a guide that is a substantial piece of work which relates to all regulations related to hydrogen. So the safety aspect is certainly very important, but the industry has coped with it for many years without any major accident.

As a conclusion, I would like to stress one point. I think we are in a privileged situation for three reasons.

First, Canada can produce the cheapest hydrogen in the world. It is clear that all of the space program—Japan, the United States, and Eureka in Europe—have identified hydrogen as the fuel for the space vehicle. We can produce the cheapest hydrogen in the world.

The Chairman: Is that because of our hydroelectric position?

Mr. R. Champagne: No. Short term we have 600 tonnes we vent in Alberta that is produced from natural gas. In the long term, though, we know this natural gas will deplete because it is not a renewable energy, but the stability could be assured by the hydroelectric or nuclear electricity. That is point one.

Second, Canada is best positioned because it is perceived by those countries—Japan, the United States, Europe, and maybe Russia—as a neutral country. So we would be best positioned to play that critical role of fuel supply in space.

M. R. Champagne: Nous y avons accès, parce que nous sommes probablement le groupe le plus important dans le domaine de la production de l'hydrogène au Canada. Cependant, ce n'est pas notre rapport, et nous ne pouvons pas le déposer, certainement pas auprès d'un organisme gouvernemental. Il faudrait que ce soit d'autres que nous qui le fassent.

Le président: Aborde-t-il la question de la sécurité?

M. R. Champagne: Oui, effectivement.

Le président: Donne-t-il une bonne idée des délais nécessaires pour que l'hydrogène devienne une source d'énergie sûre et économique?

M. R. Champagne: L'hydrogène pourrait être appelée à alimenter économiquement les véhicules d'extraction souterraine. Il pourrait également être utilisé. . .

Le président: Justement, International Nickel ou Falconbridge vient d'adopter l'électrification pour l'ensemble de ses opérations. . .

M. R. Champagne: Je sais. Nous n'avons rien contre l'électricité, bien au contraire.

Votre question portait sur la sécurité. En collaboration avec le Conseil national de recherches, nous avons créé il y a trois ans un comité national sur la sécurité de l'hydrogène. Il est placé sous la présidence de notre directeur technique depuis ce temps et il est à la source d'importants travaux. Il vient justement de publier un guide très utile sur l'ensemble de la réglementation touchant l'hydrogène. La sécurité est donc un aspect très important de la question. L'industrie y a veillé pendant de nombreuses années sans qu'il se produise d'incidents majeurs.

Je voudrais indiquer en terminant que nous avons trois avantages sur les autres.

Tout d'abord, nous produisons l'hydrogène le meilleur marché au monde. Tous les pays qui ont des programmes spatiaux, le Japon, les États-Unis et l'Europe, avec Eureka, ont identifié l'hydrogène comme le combustible des véhicules de l'espace. Or, il se trouve que nous produisons l'hydrogène le moins coûteux au monde.

Le président: A cause de notre capacité hydroélectrique?

M. R. Champagne: Non. A court terme, nous en évacuons 600 tonnes en Alberta à partir de la production du gaz naturel. A long terme, cependant, nous savons que le gaz naturel n'est pas une ressource renouvelable et qu'il finira par s'épuiser. Dans cette perspective, la stabilité sera assurée par la capacité hydroélectrique ou nucléaire. Voilà pour le premier avantage.

Deuxièmement, le Canada est bien placé parce qu'il est considéré par des pays comme le Japon, les États-Unis, l'Europe et même l'URSS comme un pays neutre. Il est dans une position idéale pour assurer l'approvisionnement critique du combustible dans l'espace.

[Texte]

Third, we have a lead right now in technology related to hydrogen. We have the most advanced electrolytic process in the world which is commercialized, with 87% efficiency, built by Canadian Electrolyser Corporation Ltd. in Toronto, Hydro-Québec, and Noranda Mines. The three of them have a joint venture to develop that technology. So we have an international lead in technology that we need to pursue in other sectors of technology. Storage certainly is one of the most important aspects of technology we should focus on; fuel cell is another.

So we have a privileged situation where a major amount of money has been provided by the federal government to look at the space program. Let us develop certain technologies that will benefit Canada not only in the space program but also on earth with transportation applications eventually.

Mme Duplessis: J'invoque le Règlement, monsieur le président.

Do you think it is possible to invite Mrs. Monique Vézina to appear before the committee?

The Chairman: For what reason?

Mme Duplessis: Elle pourrait nous dire si les chiffres concernant la province de Québec, et publiés dans les journaux récemment, correspondent à la réalité.

The Chairman: This is relative to what?

Mme Duplessis: Ces chiffres ont trait aux dépenses dans le secteur des sciences et de la technologie.

• 1100

The Chairman: Does it relate to space research, or is it research in general?

Mme Duplessis: Cela concerne les contrats qui sont accordés un peu partout.

The Chairman: By all means. If that is something she would like to do, we can find a convenient time.

Mme Duplessis: On pourrait peut-être lui demander si cela a un lien quelconque avec le programme spatial qui fait présentement l'objet de nos discussions. Je crois qu'il serait bon de l'inviter à comparaître devant le Comité.

The Chairman: Sure. So why do we not have an informal chat with her and find out just what she has, and a time frame for it.

Mme Duplessis: Merci, monsieur le président.

The Chairman: The meeting stands adjourned to the call of the Chair.

[Traduction]

Troisièmement, nous sommes des chefs de file dans la technologie de l'hydrogène. Nous avons le procédé d'électrolyse le plus avancé au monde, avec un taux d'efficacité de 87 p. 100; il est conçu par la Canadian Electrolyser Corporation Limited de Toronto, l'Hydro-Québec et Noranda Mines. Ces trois sociétés se sont associées pour mettre au point la technologie. Nous avons donc une avance sur le reste du monde dans cette technologie; il y a là un exemple que nous pouvons suivre dans d'autres secteurs. L'entreposage et les réservoirs de carburant sont des éléments importants de la technologie.

Nous avons un avantage supplémentaire en ce sens que le gouvernement fédéral a décidé de débloquer des fonds pour le programme spatial. Profitons-en pour mettre au point de nouvelles technologies, qui pourront servir non seulement dans l'espace, mais également sur terre.

Mrs. Duplessis: On a point of order, Mr. Chairman.

Serait-il possible d'inviter M^{me} Monique Vézina à comparaître devant le Comité?

Le président: Pourquoi?

Mrs. Duplessis: Maybe she could confirm for us the figures recently published in the media concerning the province of Quebec.

Le président: Portant sur quoi exactement?

Mrs. Duplessis: Relative to the Science and Technology expenditures.

Le président: Pour la recherche spatiale ou la recherche de façon générale?

Mrs. Duplessis: It has to do with the awarding of all those contracts.

Le président: Je n'y vois aucun inconvénient. Si elle désire comparaître, nous pouvons lui trouver une date qui lui convienne.

Mrs. Duplessis: We could ask her if all this is tied to the space program under discussion at the present time. I think it would be a good idea to invite her to appear before the committee.

Le président: Certainement. Nous pourrions lui en parler et voir s'il y a un moment qui lui convient.

Mrs. Duplessis: Thank you, Mr. Chairman.

Le président: La séance est levée.



If undelivered, return COVER ONLY to:
Canadian Government Publishing Centre,
Supply and Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9

En cas de non-livraison,
retourner cette COUVERTURE SEULEMENT à
Centre d'édition du gouvernement du Canada,
Approvisionnement et Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9

WITNESSES

*From MacDonald Dettwiler and Associates Ltd.,
Richmond, B.C.:*

Dr. John MacDonald, President.

From the Hydrogen Industry Council:

Richard D. Champagne, President and Chief Executive
Officer;

Robert D. Murray, Chairman.

TÉMOINS

*De MacDonald Dettwiler et associés, Limitée, Richmond
(C.-B.):*

M. John MacDonald, président.

Du Conseil de l'industrie de l'hydrogène:

Richard-D. Champagne, président-directeur général;

Robert D. Murray, président.

CAI
XC 56
R27
10.35



HOUSE OF COMMONS
CANADA

CANADA'S SPACE PROGRAM: A VOYAGE TO THE FUTURE

Report of The Standing Committee on Research,
Science and Technology

William Tupper, M.P.
Chairman

JUNE 1987

A picture of the ring of aurora around the north magnetic pole taken by the Canadian ultraviolet imager on the Swedish Viking satellite from about 10,000 kilometres above the pole.

CANADA'S SPACE PROGRAM: A VOYAGE TO THE FUTURE

**Report of the Standing Committee on
Research, Science and Technology on
the Study of Canada's Space Program**

**WILLIAM TUPPER, M.P.
CHAIRMAN**

JUNE 1987

HOUSE OF COMMONS

Issue No. 35

Thursday, June 18, 1987

Chairman: William Tupper

CHAMBRE DES COMMUNES

Fascicule n° 35

Le jeudi 18 juin 1987

Président: William Tupper

*Minutes of Proceedings and Evidence
of the Standing Committee on*

*Procès-verbaux et témoignages
du Comité permanent des*

Research, Science and Technology

Recherche, de la Science et de la Technologie

RESPECTING:

In accordance with its mandate under Standing
Order 96(2), a study of Canada's Space Program

CONCERNANT:

En conformité avec son mandat en vertu de l'article
96(2) du Règlement, une étude du programme
spatial du Canada

INCLUDING:

The Third Report to the House

Y COMPRIS:

Le Troisième Rapport à la Chambre

Second Session of the
Thirty-third Parliament, 1986-87

Deuxième session de la
trente-troisième législature, 1986-1987



**STANDING COMMITTEE ON RESEARCH,
SCIENCE AND TECHNOLOGY**
(Second Session, Thirty-third Parliament)

Chairman: William Tupper

Vice-Chairman: Suzanne Duplessis

MEMBERS (7)

David Daubney
Suzanne Duplessis
Bruce Halliday

David Orlikow
Guy Ricard

William Rompkey
(Replaced David Berger,
May 21, 1987)
William Tupper

ACTING MEMBERS

(Those who travelled with the Committee)

Vic Althouse
Russell MacLellan
Don Ravis

(Quorum 4)

Christine Fisher
Clerk of the Committee

COMMITTEE STAFF

Committees and Private Legislation Directorate

Christine Fisher, Clerk of the Committee

Suzanne Bourassa, Secretary to the Clerk

Lena L'Ecuyer, Proofreader

Colin Dueck

Claude Beaudry

Carolle Lachapelle

Research Consultant

Ian D. McDiarmid

Research Branch, Library of Parliament

Thomas Curren, Research Officer

Lynne C. Myers, Research Officer

STANDING COMMITTEE ON RESEARCH, SCIENCE AND TECHNOLOGY

MEMBERS



William Tupper
Chairman
Progressive Conservative
Nepean-Carleton (Ontario)



Suzanne Duplessis
Vice-Chairman
Progressive Conservative
Louis-Hébert (Quebec)



David Daubney
Progressive Conservative
Ottawa West (Ontario)



Bruce Halliday
Progressive Conservative
Oxford (Ontario)



David Orlikow
New Democrat
Winnipeg North (Manitoba)



Guy Ricard
Progressive Conservative
Laval (Quebec)



William Rompkey
Liberal
Grand Falls—White Bay—Labrador
(Newfoundland)

ACTING MEMBERS

(Those who travelled with the Committee)



Vic Althouse
New Democrat
Humbolt-Lake Centre (Saskatchewan)



Don Ravis
Progressive Conservative
Saskatoon East (Saskatchewan)



Russell MacLellan
Liberal
Cape Breton—The Sydneys (Nova Scotia)

The Standing Committee on Research, Science and Technology has the honour to present its

THIRD REPORT

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), on Monday, February 16, 1987, your Committee agreed to study Canada's science and technology policy, with special reference to the Space Program. Your Committee has heard evidence and considered policy with respect to the funding and the economic and technological benefits of the Space Program; the role and responsibility of the proposed Space Agency; and Canada's participation in the United States Space Station project.

Pursuant to Standing Order 99(2), your Committee requests that the Government table a comprehensive response to the Report.

ACKNOWLEDGEMENTS

The Committee acknowledges, with gratitude, the cooperation and support of all those who contributed to our study of Canada's Space Program. We extend our thanks to all of the witnesses who appeared and shared with us their knowledge and insight on this complex subject.

Many thanks, also, to David Berger M.P., who helped develop the nature and scope of the Committee's enquiry and took part in the hearings until May 22, 1987, but did not collaborate in the drafting of the report.

We acknowledge the assistance of two researchers from the Research Branch of the Library of Parliament, Dr. Thomas Curren and Mrs. Lynne Myers, and the expert guidance provided by our consultant, Dr. Ian McDiarmid.

The Committee expresses its appreciation for the essential services provided by Christine Fisher, Clerk of the Committee.

The Committee wishes also to acknowledge the valuable cooperation of the staff of the Committees and Private Legislation Directorate, the Translation Bureau of the Secretary of State, and the support services of the House of Commons and the Research Branch of the Library of Parliament.

SPECIAL ACKNOWLEDGEMENT

The Committee wishes to make a special acknowledgement to Dr. John H. Chapman who, at the time of his death in 1979, was the Assistant Deputy Minister for Space in the Department of Communications. Dr. Chapman played a key role in initiating and directing the Alouette/ISIS scientific satellite program. The 1967 "Chapman Report" shaped the future direction of Canada's space activities. Dr. Chapman was the principal architect of Canada's space program and its driving force for more than 20 years.

TABLE OF CONTENTS

	<i>Page</i>
Chapter 1: Introduction	1
Chapter 2: New Initiatives in Canada's Space Plan	7
A. Space Station Program	7
B. MSAT	8
C. Remote Sensing and RADARSAT	9
D. European Space Agency (ESA)	10
E. Canadian Astronaut Program	10
F. Space Science	11
Chapter 3: Discussion and Recommendations	13
A. Program Objectives	13
B. Program Balance	13
C. Program Budget	23
D. The Canadian Space Agency	24
E. Launch Services	29
List of Recommendations	33
Appendix I: GLOSSARY	37
Appendix II: WITNESSES AND SUBMISSIONS	41
Minutes of Proceedings	51

CHAPTER 1

Introduction

It is appropriate that this Committee's study of Canada's Space Program should take place in 1987, inasmuch as this is the twenty-fifth anniversary of the launch of our first earth satellite, Alouette I, at Vandenberg Air Force Base in California on 29 September 1962. (In local California time, the date was 28 September; however, space activities are customarily recorded in Universal, or Greenwich, time.) With that successful endeavor, Canada became the third nation to establish a presence in space, after the Soviet Union's Sputnik in 1957 and the launch of the Explorer satellite by the United States in 1958.

It is important to recognize that Canada's space activities predated Alouette by many years. As early as the 1930s, Canadian scientists were studying the upper atmosphere using ground-based instruments. Because the North Magnetic Pole is located on Canadian territory, the Canadian north is the best place in the world to study phenomena produced by the interaction of particles from the sun (solar plasma) with the Earth's magnetic field. The effects of this interaction include the aurora, magnetic storms, ionospheric disturbances and probably changes in weather patterns.

Radio communications, particularly at high latitudes, can be disrupted during ionospheric disturbances; this became a critical problem during World War II and led to systematic studies of the ionosphere. Following the war, this work continued and expanded into rocket and balloon observations of the high atmosphere. The opening of the Churchill Research Range in Manitoba in 1957, and the development by Bristol Aerospace Ltd. in Winnipeg of the Black Brant series of rockets, allowed Canada to make major scientific contributions to the International Geophysical Year Program.

In 1958, the Alouette project was initiated by Canada in response to an invitation from the U.S. National Academy of Sciences. In 1959 a formal agreement was signed between Canada's Defence Research Board (DRB) and the U.S. National Aeronautics and Space Administration (NASA). Under that agreement, the DRB would design, build and finance the satellite and NASA would contribute a launch vehicle as well as pre-launch testing of the spacecraft. Further, Canada was to construct the ground stations (a technology in which Canada has since become a world leader) and NASA would make available its network of ground stations to receive the data. A third international partner joined the project when the United Kingdom agreed to provide telemetry stations in Singapore and the South Atlantic in exchange for access to satellite data.

Alouette I was an unqualified success. The spacecraft had been designed to operate in space for one year but a three-month period of operation was the criterion for a "complete success". In fact, Alouette I operated for 10 years, vastly exceeding even the most optimistic expectations.

Beyond the immense wealth of scientific data produced by Alouette I, there are a number of pertinent observations to be made that are germane to a consideration of Canada's present Space Program. First, the Alouette project was essentially science-based and dedicated to the generation of knowledge in a specific area which might eventually produce dividends in the form of an improved communications technology. Second, the project was an international collaborative effort, thus reducing individual costs while creating a broader network of scientific and technological expertise. Third, the project allowed Canada to develop a knowledge of space technology and the ability to design and build instruments and equipment that could operate for prolonged periods in the hostile environment of space.

Alouette I was followed in 1965 by Alouette II, a spacecraft which not only was a scientific success but also achieved a goal of perhaps equal significance: the successful transfer to Canadian industry of space technology developed by the Federal Government. This initiative was further enhanced with the ISIS satellites, the Canada-U.S. program of International Satellites for Ionospheric Studies. ISIS-1 was launched in 1969 and ISIS-2 in 1971. The latter spacecraft was constructed totally by private industry, with RCA of Montreal as prime contractor and Spar Aerospace Limited of Toronto as associate contractor.

The scientific returns from the early space experiments involving Black Brant rockets and the Alouette-ISIS satellites were very great indeed and, as a result, Canada developed a group of world-class space scientists in university and government laboratories. Much of our understanding of the electrically-charged particles that populate the ionosphere and the region beyond came from this work.

The experiments produced many scientific "firsts", including some of the first measurements of the Van Allen radiation belts at high latitudes and the first images of the aurora from space. Much of the knowledge gained from this early work is used today in the design of such technologies as space communications systems and over-the-horizon radar systems.

In 1967, the Federal Government made a decision to redirect Canada's space activities from purely scientific pursuits (exemplified by the Alouette and ISIS programs) to the applied. Specifically, this meant that Canada's principal objective in space would be the application of technology and science to domestic telecommunications and resource-survey problems. This decision terminated the Alouette-ISIS program with ISIS-2 and led to a serious decline in space-science activity in Canada in the late 1970s.

Following from this decision also, the Federal Government in 1969 created Telesat Canada, a government-industry corporation, to operate a commercial system of satellite-based communications throughout Canada. When the Anik A1 satellite was launched in November 1972, Canada became the first country to operate a domestic communications system based on a satellite in a geostationary orbit.

It is perhaps less well-known that the Anik A system was based on established technology which had been developed in the United States for the Intelsat IV satellites. The later series of Aniks would be derived from new technologies developed through a new scientific spacecraft, the Communications Technology Satellite (CTS), also known as Hermes.

The Hermes program was started in 1970 as a joint Canada-United States initiative to develop advanced technology in high-powered satellite communications. A formal agreement between the Department of Communications (DOC) and NASA was signed in April 1971. A month later, the European Space Research Organization (ESRO), formally agreed to participate in the program. Canada's role was to design and build the Hermes spacecraft and to operate it in a geostationary orbit.

Hermes was launched in 1976 and operated for almost four years. It was then the world's most powerful communications satellite and was used to carry out communications experiments which led to the powerful direct-to-home communications satellites of the 1980s, both in Canada and the United States.

By 1985, Telesat had launched nine satellites in the Anik A, B, C and D series and, at present, five orbiting Anik satellites in the C and D series are owned and operated by the company. In addition, Telesat maintains more than 230 earth stations. In 1990, Telesat will launch two new communications satellites in the Anik series, Anik E1 and Anik E2. These satellites, being constructed by Spar Aerospace Ltd. at a cost of \$200 million, will replace the present Anik C and D satellites. The Anik E series will be the most powerful domestic communications satellites ever launched.¹

In addition to communications, Canada has had an enduring interest in natural-resource surveys to provide the necessary data base for effective resource exploitation and management. In the late 1960s, sensors were being developed for inclusion on weather satellites to study the earth's surface and, in 1972, LANDSAT-1 was launched by the United States.

In 1972 also, the Canada Centre for Remote Sensing (CCRS) was established within the Department of Energy, Mines and Resources as the central agency in Canada's national program of remote sensing. The Centre uses both earth observation satellites and airborne systems to collect data on Canada's environmental mosaic. Remotely-sensed data have applications in forestry, agriculture, land use, water resources, mineral exploration, oceanography, Arctic ice reconnaissance and various types of environmental quality control.

The CCRS operates ground stations at Gatineau, Quebec and Prince Albert, Saskatchewan to receive remote-sensing data from LANDSAT (operated by the U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration) and from the SPOT satellite, launched by France in 1985. The international collaborative character of Canada's satellite remote-sensing program will be broadened further in 1989 when the European Space Agency (ESA) launches its first remote-sensing satellite, ERS-1. Canadian ground facilities and data-handling programs are presently being upgraded to make use of data from the ERS-1, and also from the new U.S. LANDSAT-6 satellite.

⁽¹⁾ For a more detailed history of Canada in space, see: Theodore R. Hartz and Irvine Paghis, *Spacebound*, Department of Supply and Services Canada, Ottawa, 1982, 188 pages.

Canada has developed a thriving remote-sensing industry, essentially a collection of more than 30 smaller companies who are among the world leaders in developing and manufacturing equipment for gathering and interpreting remote-sensing data. In 1985, some 1,400 Canadians were employed in these companies, producing and marketing remote-sensing services in Canada and in export markets. The value of these services in 1985 was approximately \$120 million, of which some 60% was exported.

In 1969, Canada was invited by the United States to participate in the U.S. Space Transportation System (STS) program — the space shuttle. The National Research Council and NASA signed a formal agreement for a cooperative program to develop a Remote Manipulation System (RMS), a remotely-controlled space arm for the shuttle, now familiarly known as the CANADARM. The RMS has been used for a variety of manipulations in space, including the recovery and deployment of satellites. The prime contractor for the \$100 million CANADARM project was Spar Aerospace Limited backed by an industrial team that included CAE Electronics, and more than 40 Canadian suppliers and subcontractors from Quebec to Alberta. The CANADARM was successfully tested in 1981 and 1982 on the space shuttle Columbia, and has added to Canada's reputation as a leader in space.

Following the decline of space-science activities in the late 1970s, the Federal Government decided in 1980 to increase the space-science budget to allow Canadian scientists to participate in international cooperative space projects. The National Research Council was named the lead agency for space science and the Canada Centre for Space Science (now part of NRC's Space Division) was set up to manage the Space Science Program and to provide facilities for scientists in both university and government laboratories. As a result of the increased funding a number of major space-science projects were initiated with the U.S., Sweden, France and Japan.

Most of the projects have relatively long lead times and some have been delayed by the Challenger disaster. However, the instrumentation for a number of the projects has been completed and they are now making a substantial contribution to space science. One of these instruments is an ultra-violet auroral imager which was launched in 1986 on the Swedish satellite VIKING and has produced some of the best and most interesting auroral images yet received from space. Another result of the increased funding for space science was that a number of Canadian companies became involved in the construction of space instrumentation for the first time.

At the same time that funding was being increased for some parts of the Space Science Program, the general budget reductions announced in November 1984 resulted in the cancellation of NRC's rocket and balloon program. This has had a significant effect on the Space Science Program because it removed the only component of the program that had a relatively short time-frame between project initiation and launch, a feature that is necessary when graduate students are involved or when new instruments are being tested.

The Canadian Astronaut Program was started in 1983 in response to an invitation from NASA, and is managed by NRC's Space Division. Initial plans called for three flights by Canadian astronauts aboard the space shuttle. By the end of 1983 six astronauts had been selected and, in October 1984, Marc Garneau became the first Canadian in space. He carried out a number of experiments aboard shuttle flight 41-G and acted as proxy

investigator for scientists and engineers from 17 different agencies in Canada. A second flight was scheduled for March 1987, but this was postponed due to the Challenger disaster. A new date for this flight is still being negotiated with NASA.

The presence of humans in space serves very well to increase public awareness of the Space Program and its benefits. It is also hoped that the existence of an astronaut corps will encourage young Canadians to pursue careers in science and technology. The astronauts have already touched the public imagination in a way that no other part of the Canadian space program (except perhaps the CANADARM) has. To date over 1,400 requests have been received for astronauts to speak to various groups and some 300 of these requests have been accepted.

The Canadian space industry, although relatively small, is both innovative and productive. Industry sales in 1985 were about \$320 million and some 3,500 people are presently employed. More than 70% of Canadian space products and services are sold in export markets. The industry has a growth record averaging 20% per year over the past decade. An important characteristic of the industry is the fact that it is 90% Canadian-owned, a remarkable achievement in a country where foreign ownership is often the rule.

International cooperation in space projects is an enduring and vital characteristic of Canada's Space Program. While our most active international partnership has been with the United States (Alouette-ISIS, WAMDII, WISP, LANDSAT, CANADARM, Space Station), Canada has enjoyed productive relationships with other countries, including Japan (remote sensing, rocket and satellite experiments), France (SPOT satellite, WINDII, SARSAT/COSPAS), the Soviet Union (SARSAT/COSPAS), Sweden (VIKING Satellite), as well as Australia, the United Kingdom, West Germany, and Brazil. This list does not, of course, include all of those countries with whom Canadian companies do business, including many Third World nations who are utilizing Canadian technology and expertise in communications and remote-sensing applications.

An important Federal Government activity is this country's relationship with the European Space Agency (ESA). Canada has had a formal agreement with ESA since 1978, and we are the only non-European country to enjoy that status. Our membership in ESA requires Canada to contribute to the Agency's general budget, albeit at a lower level than the European member states. In 1987, our contribution will be about \$2.5 million. In addition to that, Canada contributes to, and participates in, a number of important space projects with ESA, notably the ERS-1 remote sensing satellite and the OLYMPUS telecommunications satellite.

The Federal Government's participation in space activities is presently scattered among a number of departments and agencies. The principal actors include the Department of Communications (DOC) which originally developed the Alouette-ISIS programs and the CTS-Hermes satellite. Personnel and technology transferred from DOC developed the Anik satellite series, now owned and operated by Telesat Canada. Although Canada's space communications system resides in the private sector, DOC retains an important reservoir of expertise in space communications systems, electronics, mechanics and applications in the department's Communications Research Centre (CRC) at Shirley's Bay near Ottawa. This establishment includes the David Florida Laboratory (DFL), a world-class facility for testing satellites and components prior to launch.

The Canada Centre for Remote Sensing (CCRS) of the Department of Energy, Mines and Resources is the lead agency in remote sensing in Canada. The Centre is an acknowledged international centre of expertise in this field.

The National Research Council, through its Space Division, and also through the Herzberg Institute of Astrophysics, is a major actor in Canada's Space Program. NRC's Space Division currently manages Canada's Space Science Program, the Canadian Astronaut Program, and Canada's major space project, the development of the Mobile Servicing System (MSS) for the U.S. Space Station Project. This includes the User Development Program which is being designed to maximize the economic benefits from Space Station.

Other departments with a role in space activities are the Departments of Regional Industrial Expansion (DRIE), Environment (Atmospheric Environment Service), and Fisheries and Oceans.

The Ministry of State for Science and Technology (MOSST) is the department responsible for space R&D policy, for coordinating Space Program activities, and for resource-allocation recommendations. The Interdepartmental Committee on Space (ICS), whose Chairperson is from MOSST, has an important coordinating role in the Federal Government's space activities. The ICS draws its membership from those federal departments and agencies with an interest in space. In the Speech from the Throne on October 1, 1986, the Federal Government stated its intention to establish, through legislation, a Canadian Space Agency. The Agency will act to promote international cooperation in the peaceful use of space and will work with Canadian industry, universities and provinces, "to ensure that the benefits of Canada's role in space will be shared by all Canadians."²

⁽²⁾ Speech from the Throne, October 1, 1986.

New Initiatives in Canada's Space Plan

In May 1986, the Federal Government announced a new Canadian Space Plan, with an emphasis on economic returns through job creation and increased industrial revenues. The Minister of State for Science and Technology stated that the new program "responds to the needs of Canada to manage our resources, enhance communications across the country, exercise national sovereignty, and build on our industrial strengths in all regions of the country."³

The principal element of the new program will be development of the Mobile Servicing System (MSS) for the U.S. Space Station and the creation of a Space Station User Development Program. Other major elements include support for Telesat Canada's MSAT, a new communications satellite system for mobile users; the development of advanced technologies and applications for remote sensing, including continued planning for a new remote-sensing satellite, RADARSAT; expanded cooperation with Europe through our membership in ESA and participation in major European space projects; continued support for the Canadian Astronaut Program; and additional funding for the Space Science Program.

A. Space Station Program

The U.S. Space Station represents one of the most complex and ambitious technological undertakings ever conceived. This permanently-manned orbiting facility has an expected lifetime of 25 years and will serve as the base for a wide variety of functions.

Canada was invited, along with other nations, to participate in this massive endeavor and in 1984 the Prime Minister announced that Canada was indeed interested in taking part. Our proposed contribution is what is known as the Mobile Servicing System (MSS). The space-based part of the system, known as the MSC or Mobile Servicing Centre, will help in the construction of Space Station, giving Canada an early and highly visible role in the program. The MSC will also have an on-going part to play in the maintenance of the Space Station structure; in servicing attached payloads used for materials processing, remote

⁽³⁾ Government of Canada, *Canadian Space Program*, News Release, Ottawa, May 12, 1986.

sensing or astronomy; in docking the space shuttle; in moving equipment and supplies around on Space Station; in supporting astronauts with their extra-vehicular operations; and in forming part of the emergency evacuation system for the manned modules.

The Space Station is planned to include several free-flying unmanned platforms. The U.S. and ESA will each have a co-orbiting platform and a platform in polar orbit. The platforms will be used for a variety of tasks such as experiments in space science, earth observations and materials processing.

The Canadian Mobile Servicing System clearly will be a critical component of the Space Station, both during construction and later during operation of the Station. The MSC is building on our CANADARM technology. It will be more flexible than CANADARM, with the addition of a seventh joint at the shoulder. It will also be five times as strong as the first-generation arm, so that it can handle heavier payloads such as the orbital maneuvering vehicle (OMV) which weighs 150,000 kilograms. A Space Vision System (SVS) will be added to permit accurate judgment of speed and distance in space where reference points are missing.

The MSC will be built in modular form and will likely require five shuttle flights to complete. If the Space Station Program is able to surmount its various problems, including questions of military use and inflating costs, it is now tentatively scheduled to have the first part of the MSC on the second or third Space Station flight of the shuttle, some time in the mid-1990s.

Development of the MSS is a Major Crown Project, to be managed by NRC. The prime contractor for the project is Spar Aerospace Limited. The other industrial team members are CAE Limited (Montreal), SED Systems Inc. (Saskatoon), and Canadian Astronautics Limited (Ottawa). The Federal Government has estimated the total cost of the development of the MSS at \$697 million (1986 \$) over 15 years, to fiscal year 2000/01. The estimated cost over five years (to FY 1990/91) is \$169 million. The User Development Program has been estimated at \$50 million over five years and \$100 million over 15 years.⁴

B. MSAT

The Federal Government retains a significant interest in the development of satellite-communications technology. The Mobile Satellite, MSAT, will be owned and operated by Telesat Canada. The Federal Government's involvement includes market and technology development, and guaranteed lease of services once the system is operating in space. MSAT will provide voice and data services to mobile terminals in motor vehicles, trains, ships and aircraft operating in rural, offshore, and remote areas of Canada. Market studies have identified 60,000 to 100,000 potential Canadian users. The MSAT system is designed to complement, not compete with, the mobile cellular telephone system which serves principally urban centres.

MSAT was originally developed as a government demonstration project in mobile communications but its intrinsic economic value has converted it to a commercial enterprise

⁽⁴⁾ Ministry of State for Science and Technology, *The Canadian Space Program: New Initiatives*, Ottawa, May 1986, p. 2.

of major significance. The eventual users of the system — fishermen, truckers, resource industries, law enforcement agencies, etc. — will derive economic benefits through increased efficiencies of operation. The hardware manufacturing industry and a new service industry will further distribute the economic gains. Telesat Canada anticipates an eventual doubling of its present revenue levels when MSAT is fully operative.

The MSAT program is not, however, a certainty at this time and some fundamental requirements must be met before the program can move ahead. First, to be viable, MSAT in Canada will have to be very closely coordinated with a similar (preferably identical) U.S. system. At present, there is no identified American operator and the U.S. Federal Communications Commission (FCC) is attempting to persuade a number of interested companies to form a consortium.

Second, the required frequencies in the radio spectrum must be allocated to MSAT and coordinated with other countries, particularly with the United States. Canada would prefer to use the UHF (ultra-high frequency) spectrum but the FCC is resisting this in the United States. An alternative spectrum is L-Band, but some South American countries are not at present sympathetic to this proposal. The issue of spectrum allocation will be discussed, and possibly settled, at the World Administrative Radio Conference (WARC) in Geneva in October of this year. Failure to resolve the problem at that time could place the MSAT program in serious jeopardy.

Estimated costs to the Federal Government for MSAT are \$15 million over five years (to FY 1990/91) and \$151 million over a 15-year period ending in FY 2000/01.

C. Remote Sensing and RADARSAT

Canada is an acknowledged world leader in the reception, processing and analysis of remote-sensing data from satellites and aircraft. Both the Federal Government's Canada Centre for Remote Sensing (CCRS) and private industry will continue to be supported by funding from the Space Program.

The remote-sensing program of most interest to the Committee is RADARSAT, a Canadian satellite equipped with a new Synthetic Aperture Radar (SAR) system. RADARSAT is a Canadian-led international collaborative project involving the United States and the United Kingdom. The satellite was originally scheduled for a shuttle launch in 1990, but the proposed launch date has now been put back to at least 1993.

The SAR designed for RADARSAT is superior to any other presently developed. This microwave sensor will penetrate cloud and darkness to "view" the land and oceans underneath. RADARSAT will have a polar orbit and would therefore cover the entire globe. Canada's northern regions would be covered every 24 hours and southern Canada would be covered every three days.

The satellite would provide extensive data on agriculture because it can discriminate between fallow land and land under cultivation. Moreover, the radar responds to the structure of a plant and can indicate its moisture level, information which would permit a forecast of eventual crop yields. RADARSAT will also provide data in geology, and on non-renewable resources, mapping data for hydrology and detailed information on sea-ice

conditions in northern areas, including information on different ice types. The radar will also provide data on ocean wave spectra, including wave height, direction and frequency. Additional sensors have been proposed for RADARSAT and these would provide a variety of data, including weather information based on ocean surface temperatures. An important aspect of RADARSAT is the fact that it will monitor the North on a daily basis, and should therefore enhance Canada's claim to sovereignty over the Arctic regions.

There will be substantial economic benefits for all regions of Canada if RADARSAT is launched and operates successfully, and these potential benefits have been documented by the Department of Energy, Mines and Resources. First, there will be industrial expenditures for the hardware which will provide employment and revenue. Second, there will be economic gains from the use of the resource-management data generated by the satellite. Third, there will be economic benefits from the expansion of the remote-sensing service industry in both domestic and export markets. However, although these benefits are real and significant, there will have to be a net expenditure by the Federal Government to make the project feasible.

The RADARSAT program in its present form has been reduced in scope, principally through deletion of an optical sensor and reduction of the satellite's life span from ten years to five by eliminating a planned in-space servicing capability using the space shuttle. These modifications have reduced the total cost of RADARSAT from \$978 million to \$635 million; the Federal Government's net contribution has been similarly reduced from \$635 million to \$236 million. Canada's two international partners will contribute most of the balance of RADARSAT's total cost, with three Canadian provinces and private industry making smaller contributions.

Although the Federal Government has stated that the remote-sensing program of CCRS will be continued, the future of the RADARSAT project itself is in serious doubt at this time. Funding for the satellite has not been approved and a positive Cabinet decision is needed for the project to go ahead.

D. European Space Agency (ESA)

Canada maintains a continuing commitment to industrial collaboration with European partners in space activities. A formal arrangement with ESA is the central feature of this cooperative effort. Canada's participation in ESA's communications and remote-sensing satellites was noted earlier in this Report. Canada is also participating in the study phase of the French spaceplane program, Hermes. This effort has the potential to enable Canadian industry to capitalize further on investments in the CANADARM program.

Over a five-year period to FY 1990/91, Canada will spend an estimated additional \$27 million on cooperation with ESA; estimated additional expenditures to FY 2000/01 are \$123 million.

E. Canadian Astronaut Program

The Astronaut Program, with a description of its goals and objectives, was discussed earlier in this Report. Under the 1986 Space Plan, the program will continue, partly in anticipation of Canadian astronauts working on Space Station to support those experiments

originating from industry, government and universities which benefit from human intervention in space.

Estimated funding for the Astronaut Program over five years to FY 1990/91 is \$15 million. Over the 15-year period to FY 2000/01, estimated costs will be \$55 million.

F. Space Science

The definition of space science is necessarily very broad and includes study of the space environment, the solar system, and the physical and biological processes which occur in space, including those associated with manned space flights. One way of defining space science is to divide the subject into three categories: (1) science *on* space, essentially studies of the space environment; (2) science *in* space, including experiments, such as those planned for Space Station, in life sciences and materials processing in a microgravity environment; and (3) science *from* space, which can include space observations of the Earth's surface and atmosphere, and of astronomical phenomena. (Canada's Space Science Program excludes research in remote sensing and in communications which are organized and funded as separate activities.)

The Canadian Space Plan which was announced in May 1986 included a Space Science Program as a major component. Specifically, four areas of space science were chosen: space physics, upper atmospheric research, microgravity sciences, and space astronomy. Canadian activity in space science has traditionally been concentrated on space physics and upper atmospheric research, and our researchers have achieved international recognition in these disciplines. Canada's major achievements in space science occurred in the 1960s and early 1970s, particularly with the four major scientific satellites in the Alouette-ISIS programs, and also with the sub-orbital rocket experiments launched from Fort Churchill, Manitoba.

The Space Science Program, as articulated by the National Research Council, has the following objectives:

First is to ensure Canada maintains a position of excellence in a world-wide context in the exploration of space.

Second, particularly through the program activities with NRC, is to provide opportunities for Canadian scientists to participate in both national and international space science missions.

Third is to provide the major facilities and instruments required for Canadian scientists to perform space science experiments, to train young scientists and engineers to meet the future needs of the program and to strengthen ties and cooperation between industry and universities.⁵

The May 1986 announcement stated that additional funding would be made available for space science: \$20 million over five years to FY 1990/91, and \$70 million over 15 years to FY 2000/01.

⁽⁵⁾ National Research Council, Space Division, *Minutes of Proceedings and Evidence of the Standing Committee on Research, Science and Technology*, Issue No. 18, March 12, 1987, p. 18:7. (Further references to Proceedings and Evidence will only be identified by issue number and date).

Although these appear to be substantial sums of money, the Committee has received evidence that the funding for space science in Canada is actually shrinking, both in relative and absolute terms. The proportion of Federal Government expenditures devoted to space science in the five-year period 1981/82 to 1985/86 was 14.2%; for the period 1986/87 to 1990/91, the proportion will decrease to 9.6%. In absolute terms, funding will decline from \$21.5 million in 1984/85 to \$16 million in 1990/91. Moreover, there is no allowance for inflation over this period.

Discussion and Recommendations

A. Program Objectives

The Committee has received extensive testimony on all aspects of Canada's Space Program. We have heard from those Federal Government departments and agencies that are most actively involved in space, from Canada's leading space-technology companies, from academic scientists and administrators, from Provincial Governments and from concerned members of the Canadian public. The Committee has been impressed by the variety and complexity of Canada's activities in space. It is appropriate, then, to consider the Federal Government's objectives in space.

In May 1986, MOSST listed four objectives for the Space Program:

- (1) to build on Canada's expertise in space;
- (2) to maintain Canada's position in international cooperation;
- (3) to ensure maximum economic and social benefits;
- (4) to ensure that Canada maintains a position of excellence in the worldwide scientific exploration of space.⁶

The Committee believes that these are admirable and practical objectives for the Space Program and it is appropriate that we should frame our evaluation of the program within the context of those objectives. Canada has been successfully involved in space activities for more than 25 years and we have achieved a notable expertise in certain areas. However, this country has limited financial, scientific and technological resources and we must employ those resources in the most economical and effective way.

B. Program Balance

In the Committee's view, *the most important issue to emerge from our hearings is that of an appropriate balance between the various components of the Space Program. The Committee feels that the 1986 Space Plan fails to strike an appropriate balance.*

⁽⁶⁾ Ministry of State for Science and Technology, *The Canadian Space Program: New Initiatives*, Ottawa, May 1986, p. 1.

Canada's projected civilian space expenditures over five years, in 1986 \$, from FY 1986/87 to FY 1990/91 are estimated to be \$824 million. Three major activities — remote sensing, Space Station, and communications — will account for the bulk of those expenditures. The proportional distribution of expenditures as defined in the 1986 Space Plan is as follows:

Remote Sensing	29.1%	(\$240 M) ⁷
Space Station	26.6%	(\$219 M)
Communications	24.5%	(\$202 M)
Space Science	9.6%	(\$79 M)
Other projects	<u>10.2%</u>	<u>(\$84 M)</u>
	<u>100.0%</u>	<u>\$824 M⁸</u>

The Committee has received testimony and documentation on three major individual projects in which Canada is, or could be, involved. These are RADARSAT, MSAT and Space Station. *The Committee believes that RADARSAT should have the highest priority of the three because it best fulfills the stated objectives of Canada's Space Program.*

Canada has been involved in satellite remote sensing since the launch of LANDSAT-1 in 1972 and, as noted earlier, we have achieved a position of world leadership in remote-sensing technology and in the collection and processing of remotely-sensed data for domestic and export markets. The world market for this technology and expertise will continue to expand into the next century and Canada has an excellent opportunity to capture a major share of this business.

The Committee has received extensive testimony on RADARSAT, from within the Federal Government and from outside. The witnesses we have heard were essentially unanimous in their support for the RADARSAT project.

RADARSAT fulfills all of the relevant objectives of the Canadian Space Program. First, it will build on, and substantially expand, Canada's expertise in space-based remote sensing. Second, because RADARSAT is a Canadian-led project in partnership with the United States and the United Kingdom, it maintains Canada's position in international cooperation on the peaceful uses of space. Third, the project provides substantial economic and social benefits for Canadians through exploitation of domestic and export sales, generating both employment and revenue.

All regions of Canada will benefit from RADARSAT. Industrial expenditures for the construction of the hardware for the RADARSAT project will be concentrated in Ontario and Quebec. However, the resource-management data produced by the satellite will generate benefits more evenly across the country. The Prairies, particularly, will benefit from the agricultural and non-renewable resource data while Atlantic Canada will be well-served by data on ice- and sea-state conditions.

⁽⁷⁾ Does not include RADARSAT.

⁽⁸⁾ Ministry of State for Science and Technology, *The Canadian Space Program: New Initiatives*, Ottawa, May 1986, p. 5.

An important aspect of RADARSAT, less readily quantifiable but very significant in the Committee's view, relates to the issue of Arctic sovereignty. RADARSAT will over-fly the Canadian Arctic every 24 hours, providing detailed information on sea-ice and sea-state conditions, on surface-ship movements in the region, and on the geology of the Arctic land areas. This continuous flow of high-quality information, which has resource-management value, will enhance this country's claim to sovereignty over the Arctic.

Canada's resource industries are, and will remain, vitally important to this country's economy. As we move towards the 21st century, there will develop a growing reliance on information technologies and the economic benefits that will be derived from them. In this Committee's opinion, the RADARSAT project effectively bridges the gap between our traditional reliance on resource industries and our concurrent need to develop high-technology industries to move our economy towards the information society.

The Committee has been informed that a positive decision must be made soon on RADARSAT or the project may have to be abandoned, because our two international partners will direct their attention to other projects. An additional constraint on the United States is their current difficulties with their launch schedule in the wake of the space shuttle disaster. *The Committee believes there is an urgent need for an early and positive decision on RADARSAT by the Federal Government.*

Recommendation 1

The Committee recommends that the RADARSAT project, in its revised version, be approved and funded by the Federal Government, with funding to commence in fiscal year 1987-88.

It is this Committee's view, also, that the RADARSAT project should go ahead in addition to, not at the expense of, the presently-approved activities of the Canada Centre for Remote Sensing of the Department of Energy, Mines and Resources.

Recommendation 2

The Committee recommends that the remote-sensing program (exclusive of RADARSAT) of the Canada Centre for Remote Sensing continue to be funded at the level described in the 1986 Space Plan.

In contrast to the RADARSAT project, the testimony we have received on Canada's participation in the U.S. Space Station has been contradictory and often controversial. Indeed, much of the testimony we have received accurately reflects the continuing debate carried by the popular news media. A project of the scope and magnitude of the U.S. Space Station, with its almost infinite complexity and enormous cost, cannot easily avoid controversy. Beyond that general statement, there are a number of issues of significant concern which the Committee has attempted to address.

The Committee accepts the essential validity of the following statement, which was made by MOSST in May 1986 when the new Canadian Space Plan was announced:

For industry, Space Station provides the opportunity to enhance technical and managerial capabilities, to maintain and forge new links with domestic and foreign industry and for

securing new markets through participation in technical areas of strategic importance, such as automation and robotics, and materials processing in space.⁹

Additionally, there is a real and substantial return on our investment in Space Station in terms of national prestige, and from scientific and industrial linkages to be established through participation in a major international project.

The Canadian Institute for Advanced Research (CIAR) supports Canada's participation in Space Station:

We feel that the prime objective of a Canadian Space Station Program would be to stimulate the development and diffusion of advanced technology that will strengthen the competitiveness of the Canadian economy. In other words, we view the Canadian Space Station Program as a technology driver program.¹⁰

Very positive comments were also made about Space Station by the Canadian Prime Contractor, Spar Aerospace Limited:

Our role in building the Mobile Servicing Centre is much more than constructing a mission-critical integral component of this exciting project. It is in a very real sense a beacon for our best intellectual talents—in attracting them to where the action is, here at home in Canada...¹¹

To a degree, this Committee shares in the excitement of Space Station and the strong sense of national purpose that is associated with our participation. But we have also received a substantial body of testimony expressing serious concern about this project.

The most obvious concern is about the possible military uses of Space Station by the United States. The Federal Government has rightly expressed concern about this issue. Canada agreed to participate in Space Station on the understanding that it would be designed, developed, operated and used as a civil space station in a manner consistent with international law. The Committee supports this position.

There may be certain uses of Space Station, however, which some observers would define as "military" but which the Committee believes should not be rejected outright. One such possible use of Space Station could be for testing of arms-control verification technologies. The Committee believes that the use of Space Station for such a purpose would be acceptable.

Overt military use of the Space Station is unacceptable to the Committee. To the degree that basic scientific research in space can be accurately categorized as military or non-military, we believe that experimentation dedicated to the development of weapons systems, including the Strategic Defense Initiative (SDI), should not be performed on Space Station.

Canada's investment in Space Station will only pay acceptable dividends if the managerial and technological expertise gained in the development of the MSS can be transferred to terrestrial applications¹². Canada needs adequate access to the Space Station's working areas—the pressurized modules—to pursue experiments in space science, particularly materials science, in a microgravity environment.

⁽⁹⁾ Ministry of State for Science and Technology, *The Canadian Space Program: New Initiatives*, Ottawa, May 1986, p. 3.

⁽¹⁰⁾ Canadian Institute for Advanced Research, Issue No. 17, March 9, 1987, p. 17:23.

⁽¹¹⁾ Spar Aerospace Limited, Brief to the Standing Committee on Research, Science and Technology, March 9, 1987, p. 4.

⁽¹²⁾ For an interesting discussion of the link between space and terrestrial applications in the use of hydrogen, see the testimony of the Hydrogen Industry Council, Issue No. 34, June 12, 1987.

The Canadian Institute for Advanced Research (CIAR) has recommended to the Federal Government that the designated funding for the MSS be apportioned as follows:

...about half the program [funding] should be devoted to the production of the Space Station hardware, an eighth ... to the Space Station user development, about a quarter to the technology development program, and the remaining eighth as the seed money for the technology exploitation program.¹³

The CIAR raised another important point when it further recommended that a dramatic increase in the cost of the space hardware should not come at the expense of the other elements of the program. The same concern was expressed to us by Canadian Astronautics Limited, a designated sub-contractor for the MSS and other space projects.¹⁴ The Committee shares their concern. *Based on past experiences with major projects, we doubt that the expenditures for the MSS will be confined to the estimated funding of about \$700 million.* Our fear is substantiated by the fact that the initial U.S. estimate for Space Station of \$8 billion (U.S.) has now ballooned to \$14 billion (U.S.). Moreover, Canada's share of annual operating costs for Space Station could be as high as \$30 million.

A number of witnesses were opposed to Space Station because they felt it was an inappropriate project for Canada to participate in. There is an essential difference between the Space Station Program and previous space projects, such as those dedicated to communications and remote sensing. In those instances, we went into space for a specific purpose, using the space platform (satellite) to achieve a definitive result; e.g. a superior system of communications. In the case of Space Station, the space platform itself is the focus of the activity and the potential uses of the Station are a secondary consideration.

The President of Telesat Canada discussed this point with the Committee, at some length:

I am not an advocate of Canadian involvement in the space station. I think it corners too much of our available financial resource and concentrates it on our hardware development program which is unlikely to have much ongoing benefit for Canada.

Projects such as our involvement in the space station are often sold on the basis that they will produce great technical spinoffs in our economy, but I think we should be dubious of claims of spinoffs from hardware-based space projects. For example, if the real benefit of hardware development in the space station is the boost and spinoff effect it gives to robotics, why do we not spend our money on robotics that work here on earth and can be applied to terrestrial needs where there is an ongoing market; not to a space station which somebody else may or may not build later on?¹⁵

Several witnesses suggested that a succession of smaller projects with defined goals would be preferable to Space Station.¹⁶

The Committee is also concerned that Canada lacks sufficient depth in basic scientific research to use effectively the microgravity environment of Space Station. We acknowledge that there is considerable potential to develop useful industrial processes but we believe that this potential has been greatly exaggerated by the more enthusiastic proponents of the project.

⁽¹³⁾ Canadian Institute for Advanced Research, Issue No. 17, March 9, 1987, p. 17:24.

⁽¹⁴⁾ Canadian Astronautics Limited, Issue No. 16, March 4, 1987, p. 16:7.

⁽¹⁵⁾ Telesat Canada, Issue No. 30, May 21, 1987, p. 30:7.

⁽¹⁶⁾ Canadian Astronautics Limited, Issue No. 16, March 4, 1987, p. 16:6; Bristol Aerospace Limited, Issue No. 32, May 27, 1987, p. 32:87.

The Committee has considered the evidence and, on balance, we accept the validity of the statement by Dr. J.S. MacDonald of MacDonald Dettwiler and Associates that "Man-in-Space is something in which [Canada] should participate because it is clearly going to be part of the future of mankind, and as an advanced nation we cannot afford not to be part of it."¹⁷ Although we share reservations about the size of the return on our investment in Space Station, we feel that Canada should continue to participate in the project, provided some specific conditions are met.

Recommendation 3

The Committee recommends that Canada proceed with its participation in the Space Station Project, provided that:

- a) **agreement be reached with the United States on military use of Space Station. A minimum acceptable agreement would be the exclusion of weapons or weapons prototype testing from Space Station;**
- b) **a satisfactory agreement be negotiated with NASA on Canada's use of Space Station facilities, including polar platforms for Canadian research, Space Station access time, and Canada's share of operating costs;**
- c) **acceptable assurances be given by the Federal Government that cost increases (overruns) for the MSS will not be met at the expense of other parts of the Space Program.**

The 1986 Space Plan establishes the Canadian Astronaut Program on a continuing basis, confirming Canada's belief in the value of manned space flight. As currently planned, the successful continuation of the Canadian Astronaut Program depends on participation of Canadian astronauts in future shuttle flights and their eventual access to Space Station.

Recommendation 4

The Committee recommends that Canada's agreement with NASA on participation in the Space Station Project should include access of Canadian astronauts to Space Station.

Canada's investment in the science and technology of satellite communications has been a notable success and Telesat Canada is now a profitable private corporation. The Committee views the Canadian experience in space communications as a true success story of basic science, initially funded by government, maturing into a practical and profitable applied technology with widespread benefits for Canada.

Given the profitability of the satellite communications industry in Canada, *the Committee believes it is now appropriate for the private sector to provide most of the funding for research and technology development in satellite communications. Concurrently, the Federal Government's funding for the communications component of the Space Program should decrease.*

⁽¹⁷⁾ MacDonald Dettwiler and Associates Ltd., Brief to the Standing Committee on Research, Science and Technology, June 12, 1987, p. 4.

Recommendation 5

The Committee recommends that the Federal Government's funding for the communications component of the Space Program be gradually decreased and that the principal responsibility for research and technology development in this field be assumed by private industry.

The Committee views the MSAT program as having great value for Canada and we believe the Federal Government should continue to provide funding for technology and market development for that project, as indicated in the Space Plan. The Federal Government has stated that it will be a major user of MSAT services when the system is operating. This, however, is an operational decision by those departments and agencies of government which will use the service and the Committee does not believe that such leasing arrangements are appropriate for inclusion as part of Canada's Space Program.

Recommendation 6

The Committee recommends that the Federal Government continue to support the MSAT project but that funds for leasing MSAT services should be drawn from the budgets of user departments and not be charged against the Space Program budget.

The Committee has received a considerable body of disturbing testimony on the decline of space-science funding in Canada. As noted earlier, funding has declined from approximately 15% of the Space Program budget to less than 10%. This level of funding is significantly lower than that provided in the space budgets of other Western countries. In the United States, for example, NASA spends 20% of its total budget on space science.

The Committee is aware that there is generally insufficient funding for basic scientific research in Canada. The situation which exists in space research is perhaps instructive in indicating the severe negative effects that may accrue to a science program when research funding is inadequate.

Canada's initial, and very successful, ventures into space were science-based and by the early 1970s the Canadian space-science community included almost 100 researchers in government laboratories and universities. Since then, however, the situation has gradually, but markedly, deteriorated. Since 1971, not a single Canadian scientific satellite has been launched. Moreover, there has been a lack of hiring of space scientists over the last fifteen years and the physical infrastructure supporting the activity has deteriorated. This decline in support for space science has discouraged many high-calibre graduate students from seeking a career in space research. As a consequence, Canada is facing a critical shortage of space scientists and engineers in the years ahead.

The Committee is convinced that a substantial increase in funding for space science is needed if Canada is to be able to participate effectively in international space projects in the future. Professor R.P. Lowe of the University of Western Ontario has summarized the situation in succinct terms:

Canada is not only unique in having a space science budget that is small by both absolute and proportionate standards; it also is unique in not having an independent launch capability to which it has guaranteed access on a continuing basis. This handicap is a continual constraint in the formulation of Canadian activities in space although it potentially could provide some advantages. It forces our space scientists to seek out

international partners who have an infrastructure of launch vehicles, spacecraft, tracking and data acquisition stations and all of the centres of expertise that these imply. But a partnership implies that each partner must contribute something of value that the other does not have. In Canada's case, this must be scientific expertise both in the field of knowledge itself and in the state-of-the-art instrumentation required to further advance that knowledge. Therefore, for Canada more than other nations, it is even more important to support the space science activity at a healthy level.¹⁸

Recommendation 7

The Committee recommends that the Space Science component of Canada's Space Program should be funded at the level of approximately 15% of the total Program budget and that the Program content should be determined through consultation with the Space Science community in Canada.

One of the reasons advanced in support of Canada's participation in Space Station is the prospect of using the space environment, and particularly the microgravity environment, to develop industrial processes for the production of novel and useful products. In the Committee's view this is a valid approach, but we question whether Canada has a sufficient reservoir of basic expertise in such areas as materials science to allow us to capitalize effectively on the opportunity. From the testimony we have heard, it is our considered opinion that microgravity research, for example, is at a very basic level at this time and that the designation, "User Development Program", is not appropriate to the reality of the situation. We believe that this aspect of our participation in Space Station should be reclassified as space science and that funding and management of this research should be included in the Space Science component of the Space Program.

Recommendation 8

The Committee recommends that the Space Station User Development Program should be integrated into the Space Science component of the Space Program.

The Committee believes that Canada's Space Program should have a specific component dedicated to the development of space technology. This component would be separate from the Space Science component but would build upon the basic scientific research carried out and coordinated by that group in government and university laboratories. Examples of successful Canadian space technology programs in the past are the satellite-communications technologies developed by the Department of Communications (DOC) and adapted by Telesat Canada in the Anik satellite series, and the development of the CANADARM Remote Manipulator System by Spar Aerospace Limited in collaboration with the National Research Council and DOC.

Major opportunities for technology development are implicit in Canada's participation in Space Station and in remote sensing. We believe that these activities should be managed in a single program with a funding level approximately equal to that recommended above for the Space Science component of the Space Program.

⁽¹⁸⁾ Professor R.P. Lowe, University of Western Ontario, Brief to the Standing Committee on Research, Science and Technology, April 30, 1987, p. 9.

Recommendation 9

The Committee recommends that the Space Program should have a Space Technology component which would include the technology development activity currently part of the Space Station Project, and appropriate parts of the Remote Sensing activity of the Canada Centre for Remote Sensing. Funding for this component should be at the level of about 15 % of the total Space Program budget.

The foregoing discussion centres on those space projects in which Canada is presently involved and recommends certain changes in the balance of activities in our Space Program which we feel will improve that program. Since there is a realistic concern that a major component of the Space Program, our participation in the U.S. Space Station, may not ultimately go ahead, it is appropriate for the Committee to suggest an alternative course of action which would provide challenging opportunities for our space scientists and at the same time be consistent with Canada's concept of its position in the world community.

Canada is a strong proponent of world peace and comprehensive multilateral arms-control measures. The Arms Control and Disarmament Division of the Department of External Affairs, through its Verification and Research Unit, has commissioned research on space-based verification of arms-control measures. This process has been developed by External Affairs as the PAXSAT Concept, the application of space-based remote sensing for verification of multilateral arms control.

The PAXSAT Concept has two potential applications. The first is designated as PAXSAT 'A' and involves space-to-space remote sensing and deals with the verification of agreements involving space objects. The second, PAXSAT 'B', focuses on the verification of agreements involving conventional forces through space-to-ground remote sensing.

Canada's expertise in satellite remote sensing, combined with our dedication to verification of multilateral arms-control agreements, eminently qualifies us to take the lead in an international collaborative program of the PAXSAT type. Canada's declared interest in this activity was reiterated in the Speech from the Throne on October 1, 1986:

Arms control and disarmament are essential elements of Canadian policy. We are in the forefront of multilateral discussions concerning conventional arms control and confidence-building in Europe. In the nuclear field, both the verification of existing agreements and the conclusion of new accords are vital elements in Canada's efforts.¹⁹

At the Committee's public hearing in Toronto, the Working Group on International Surveillance and Verification presented the following testimony:

Canada possesses outstanding technical capabilities in remote sensing and surveillant instrumentation which, with a certain amount of political will, could be put to excellent use in the fields of international airborne and satellite surveillance for peace-keeping and arms verification.

The need for this technology is now coming into international prominence as more arms limitation treaties are expected to be made and as the United Nations is being called upon more and more to undertake peace-keeping and arms-verification activities.

In forming a new Canadian space agency there is an opportunity for Canada to be able to provide more international technical expertise in these areas.²⁰

⁽¹⁹⁾ Speech from the Throne, October 1, 1986.

⁽²⁰⁾ Working Group on International Surveillance and Verification. Brief to the Standing Committee on Research, Science and Technology, May 13, 1987, p. 3.

The Committee has reviewed the testimony and evidence we have received on this issue, and we consider the surveillance and verification role an appropriate one for Canada. Therefore, if for any reason, Canada does not proceed with the Space Station Project, we propose the following recommendation for an alternative program:

Recommendation 10

The Committee recommends that, should an alternative to the Space Station Project become necessary, the Federal Government should consider expanding the RADARSAT program to incorporate an arms-control surveillance and verification role in collaboration with other interested and appropriate countries.

Professor Ursula Franklin of the University of Toronto and Professor William Fyfe of the University of Western Ontario presented testimony on the *International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP): A Study of Global Change*, more popularly known as the Global Change Project. The IGBP was unanimously adopted by the International Council of Scientific Unions (ICSU) at the 21st General Assembly in Berne, Switzerland in September 1986.²¹

The objective defined for the IGBP is as follows:

To describe and understand the interactive physical, chemical, and biological processes that regulate the total Earth system, the unique environment that it provides for life, the changes that are occurring in this system, and the manner in which they are influenced by human actions.²²

The IGBP will be developed as a research program to provide the fundamental information basic to an assessment of likely future changes on the Earth in the next 100 years.

The dominant influences on the earth's environment are of natural origin and include volcanism, the shifting courses of rivers, the turbulent dynamics of the atmosphere and oceans, and changing energy inputs from the sun. Superimposed on these natural forces are the activities of humans, particularly our use of fossil fuels for energy generation, intensive agricultural practices, major construction projects, and our almost infinite capacity to produce waste materials. The more serious effects of human activities include acidic precipitation, the rise in atmospheric concentrations of greenhouse gases such as carbon dioxide, desertification, water pollution, and the widespread degradation and erosion of agricultural soils.

To understand, and hopefully modify, these destructive processes will require a more complete knowledge than we now have of the physical and biological components and dynamics of the total Earth system. A major international transdisciplinary research effort is required: hence the motivation to develop the International Geosphere-Biosphere Programme.

Among the technologies needed for this complex understanding is the ability to examine the Earth as a planet from space. It is in this context that the RADARSAT program was cited as a valuable technology for providing some of the earth-resource data that will be

⁽²¹⁾ Dr. Ursula Franklin, Issue No. 23, March 30, 1987, p. 23:8. Dr. William Fyfe, Issue No. 26, April 30, 1987, p. 26:7.

⁽²²⁾ International Council of Scientific Unions (ICSU), Ad Hoc Planning Group on Global Change, *The International Geosphere-Biosphere Programme: A Study of Global Change*, April 4, 1986, p. 3.

needed for the IGBP. In its present revised configuration, the radar sensor (SAR) will provide data on ice coverage and dynamics in polar regions; ocean dynamics; geological information; data on soil moisture and changes in water bodies; and vegetation dynamics on land.

Another sensor, which was part of the original RADARSAT design, is an advanced very high resolution radiometer (AVHRR), a multispectral scanner operating in the visible and infrared bands. The AVHRR would provide global information on vegetation dynamics, including data on soil moisture and crop conditions, and sea surface temperatures. Inclusion of this additional sensor would increase the cost of RADARSAT by \$12 million.

The Committee believes that the Global Change Project is an important initiative and Canada's active involvement is both appropriate and desirable.

Recommendation 11

The Committee recommends that studies be undertaken, or supported, by the Federal Government to determine how the RADARSAT project, either in its revised form or in an appropriately expanded form, could be used as part of the International Geosphere-Biosphere Programme (the Global Change Project), as adopted by the International Council of Scientific Unions.

C. Program Budget

In 1985/86, the estimated expenditures in the Canadian Space Program were \$158 million. Space Program expenditures for the five-year period 1986/87 to 1990/91 are, in \$ million (1986 \$):

<u>1986/87</u>	<u>1987/88</u>	<u>1988/89</u>	<u>1989/90</u>	<u>1990/91</u>
148	160	170	166	180

The Federal Government's annual investment in space activities has been, and is, surprisingly small, but it is an investment that has paid handsome dividends. Space technologies have been successfully transferred to Canadian private industry. Canada is unique in the world in that the value of our industrial exports of space products and services, now some \$200 million per year, exceeds by a large margin the government's total annual expenditures on the Space Program.

It is an acknowledged fact that Canada's total investment in Science and Technology is lower than it should be for this country to remain competitive in the international marketplace and, arguably, to retain our status in the world's science community. The Committee is persuaded, based on the evidence that we have received, that the Federal Government's investment in space is presently too low to achieve an optimal return on those dollars that are committed to the program. Canada presently stands eighth in the world in space expenditures as a percentage of Gross National Product, just behind the Netherlands and just ahead of the United Kingdom. The leading actors in space in the Western World are the United States and France, each of whom spends far more on space, proportional to Gross National Product, than does Canada.

The Committee believes that the Space Program budget should be increased by approximately 25%, to effect a better balance of components (as recommended earlier) and more appropriate funding levels for individual activities. The Committee believes that an increase in funding for the Space Program is essentially an investment in Canada's economy of the 21st century and can readily be defended on that basis.

Recommendation 12

The Committee recommends that funding for Canada's Space Program should be increased to approximately \$200 million per year (1987 \$) for each of the next five years.

In Table 1, below, we present a summary of cash flows to each of the components of the Space Program, necessary to carry out the various activities in the balanced program recommended earlier. These cash flows are based on funding information supplied to the Committee by federal departments and agencies during the course of our study.

TABLE 1
CANADIAN SPACE PROGRAM
SUGGESTED CASH ALLOCATIONS
1987/88 — 1991/92
(\$ million 1987)

Program Component	1st year	2nd year	3rd year	4th year	5th year	Totals
Space Station	21	31	43	48	50	193
RADARSAT (modified)(1)	38	42	46	50	54	230
Remote Sensing	38	40	18	18	18	132
Communications (2)	34	20	20	10	6	90
Space Science (3)	30	30	30	30	30	150
Space Technology (4)	30	30	30	30	30	150
Other (5)	12	12	12	12	12	60
TOTALS	203	205	199	198	200	1,005

- (1) Funding for RADARSAT not included in 1986 Space Plan.
- (2) Decreasing support with time.
- (3) Includes the funding for the Space Station User Development Program.
- (4) Includes sensor development, new software, etc.
- (5) Includes expenditures for European Space Agency and the Canadian Astronaut Program.

D. The Canadian Space Agency

The Federal Government's Space Program is presently coordinated by the Interdepartmental Committee on Space (ICS). We have no wish to denigrate or criticize the efforts and dedication of the members of the ICS, but that body has lacked decision-making and funding authority over the departmental and agency programs represented by its members. The Aerospace Industries Association of Canada (AIAC) has commented on the shortcomings of the ICS:

The Interdepartmental Committee on Space (ICS) is expected to coordinate Canada's efforts. It is not expected to manage them. In fact, nobody in Canada manages a truly national space program. Each department involved in space looks after its own projects. This fragmentation is demoralizing to the space industry, because government, after all, is not only its partner, but also one of its biggest customers. And it is confusing to Canada's international partners and customers, who must deal with several different government departments which damages Canada's image in the world community.²³

We have taken note also of the testimony of Dr. L.W. Morley, the founding Director of the Canada Centre for Remote Sensing, and presently at the Department of Physics, York University:

I would like to say that I am delighted that Canada has chosen to create a space agency. For 10 years I suffered as a member of the Interdepartmental Committee on Space, and I do not think there was a more ineffectual committee in the whole government.²⁴

In the Speech from the Throne on October 1, 1986, the Federal Government stated its intention to create, through legislation, a national Space Agency:

My government's commitment to high technology as a motive force in Canada's economic growth will be expressed in legislation to establish a Canadian space agency. International cooperation in the peaceful use of space is essential to the development of key technologies. Working in cooperation with industry, universities and provinces, the new agency will help to ensure that the benefits of Canada's role in space will be shared by all Canadians.²⁵

There was essentially unanimous support from witnesses who appeared before the Committee for the creation of a Space Agency. *The Committee strongly endorses the creation of a Canadian Space Agency to integrate and manage Canada's Space Program to ensure that our limited resources are invested in the most effective manner possible. We anxiously await the introduction of the enabling legislation for the new agency.*

For the new Space Agency to be effective, based on the testimony we have received, the Committee believes that the Agency must have operational control over all of the Federal Government's space activities. This includes the relevant parts of DOC's Communications Research Centre, the Canada Centre for Remote Sensing of EMR, and the Space Division of NRC.

Recommendation 13

The Committee recommends that the Canadian Space Agency should incorporate all personnel, budgets and facilities of the Federal Government's departments and agencies presently engaged in space activities, including all in-house space Research and Development (R&D) capability.

It is important that the Space Agency have a stable budget, including funding for all the Federal Government's R & D activities in space. Because space projects tend to be long-term in nature, the budget should be approved for at least a five-year period.

Recommendation 14

The Committee recommends that the Canadian Space Agency have a stable five-year budget that includes funding for all space R&D activities of the Federal Government.

⁽²³⁾ Aerospace Industries Association of Canada, *SPACE - An Opportunity for Canada*, January 1985, p. 15.

⁽²⁴⁾ Dr. L.W. Morley, Issue No. 28, May 12, 1987, p. 28:97.

⁽²⁵⁾ Speech from the Throne, October 1, 1986.

The Science Council of Canada has recommended that an advisory council on space, separate from the Space Agency, should be created. The advisory council would be representative of the general public and all sectors involved in space activities, and would report directly to the Minister responsible for the Space Agency. The Committee concurs in this recommendation.

Recommendation 15

The Committee recommends that an Advisory Council on Space, comprised of representatives from industry, university and government, be established to advise on space policy. The Advisory Council should report to the Minister responsible for the Space Agency.

A critically important part of Canada's Space Program is the international collaboration on space activities. As we have discussed earlier, Canada perhaps is more dependent on international collaborative space projects than most other countries, principally because we lack an independent launch capability. Examples of current international projects are Space Station, MSAT, and the search-and-rescue system SARSAT/COSPAS.

International space projects vary considerably in character and complexity and Canada's involvement may be negotiated on an inter-agency basis, or require an intergovernmental agreement (IGA). Where Canada's involvement is essentially technical in nature, as in the case of our contribution to Sweden's VIKING satellite, an agency-to-agency agreement is sufficient. In a more complex project, as in the case of Space Station, an IGA is required since important foreign policy issues may be involved. An inter-agency agreement, dealing with the technical issues, can be developed under the umbrella of the IGA.

The Committee believes that the Canadian Space Agency should be responsible for negotiating agreements with the space agencies of other countries. When a specific project involves issues bearing on Canada's foreign policy, and an IGA is required, the Department of External Affairs will be responsible for negotiations.

Recommendation 16

The Committee recommends that the Canadian Space Agency have the authority to negotiate agreements on international space projects with its counterparts in other countries.

A recurrent theme in the Committee's hearings on the Space Program was the emerging crisis in the training and supply of space scientists and engineers to carry Canada's space effort into the next century. We alluded to this problem earlier in our discussion of the effects of the cancellation of the sounding-rocket program and its dual impact on Canada's Space Science Program and on research opportunities for graduate students.

Professor Gordon Rostoker of the University of Alberta made the following statement on this issue:

...the picture I am painting is one of an aging, over-committed group of researchers who have, in the past, served Canada and their science well. They are, however, being asked to

do all the tasks they have done in the past plus many others and are lacking the infrastructure of support so necessary to the successful discharge of their responsibilities. The lack of career positions in the space sciences over the past 15 years has led to a significant drop in the number of young people prepared to pursue a research career in that area. We do have some soft money postdoctoral positions available within our community, but there are no qualified applicants to be found in Canada. In short, it is my opinion that the scientific community of space researchers in Canada is in no position to effectively participate in major new initiatives such as Space Station.²⁶

The problem in Canada of an insufficient supply of scientists and engineers is multifaceted and long-standing and is not confined to the field of space science and research. As frequently noted by the Minister of State for Science and Technology, part of the difficulty stems from Canada's lack of a "science culture", a societal problem which results in too-few qualified candidates entering university programs in science and engineering. In the past, Canada has relied heavily on imported technical and scientific expertise, but this is an option of diminishing relevance in an increasingly competitive world.

The Committee views the situation with concern. We make the following recommendation.

Recommendation 17

The Committee recommends that the Canadian Space Agency, in consultation with the Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC), carry out a comprehensive study of the training and supply of space scientists and engineers and develop mechanisms to ensure an appropriate supply of qualified personnel for future years.

We were also informed by a number of witnesses that the funding policies of NSERC, while invaluable to the university Space Science community, are often not conducive to productive interaction between university and government scientists, and industry. The situation is not helped by the current level of investment in R & D by Canada's major space contractors. The Committee believes that the new Space Agency, established with the comprehensive authority that we have recommended, should seek ways to increase the level of interaction. The *Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec* made the following statement which is pertinent to this discussion:

We believe that the Space Agency must have a mandate, in addition to its co-ordination of space programs, to promote, whenever possible, closer ties between university researchers and private enterprise. This agency must serve as a catalyst, and create multiple links of cooperation and joint action between the representatives of these two milieux.²⁷

Recommendation 18

The Committee recommends that the Canadian Space Agency, in consultation with NSERC, develop mechanisms to fund university space research that would be complementary to NSERC funding and that would encourage greater interaction between university and government scientists, and industry.

⁽²⁶⁾ Dr. Gordon Rostoker, Brief to the Standing Committee on Research, Science and Technology, May 27, 1987, p. 8.

⁽²⁷⁾ *Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec*, Brief to the Standing Committee on Research, Science and Technology, June 1987, p. 5.

The Federal Government has stated its intention to ensure that the industrial benefits from the overall Space Program are equitably distributed across Canada. Particular emphasis has been placed on the distribution of benefits to eastern Quebec and Atlantic Canada. The government's proposed distribution of new Space Program expenditures over the five-year period is as follows:

Atlantic Canada	10%
Quebec	35%
Ontario	35%
Prairies	10%
British Columbia	10% ²⁸

At the present time, Canada's space industry is concentrated in Ontario and Quebec with significant, but smaller, centres of activity in the Prairies, particularly Saskatchewan, and in British Columbia. There is little space activity in Atlantic Canada at this time. The Committee received the following testimony from the Department of Regional Industrial Expansion (DRIE) on the outlook for Atlantic Canada:

...we believe it will be very difficult. We do believe it is reasonable to expect that we will achieve some development of industrial activity in the Atlantic provinces as part of the next five-year space plan. I do not want to leave committee members with the impression that Atlantic Canada is a wasteland of technology and technological capability. This simply is not true. There are small emerging companies in various places in Atlantic Canada; Fredericton Process Technologies and a number in Halifax could possibly take advantage of some of the activity associated with the Canadian space plans. We believe some progress can be made. I must say frankly, though, that our evaluation of 10% is a very ambitious target during the period of time we are talking about here.²⁹

The question of regional development is a sensitive and difficult issue in Canada, particularly for high-technology industries which will increasingly form the foundation for continued economic prosperity in the decades ahead. The Committee is sensitive to the needs of such areas as Atlantic Canada whose citizens wish to participate in the benefits of advanced technology industries.

We question, however, if it is practical, at least over the short term, to attempt to distribute the limited resources of Canada's Space Program to areas lacking the appropriate industrial infrastructure to participate efficiently. Where the real benefits of the Space Program can be shared regionally without compromising the overall thrust of the Program's activities, the Committee sees no difficulty whatever.

In this context, both the RADARSAT and MSAT programs will confer substantial benefits on Canada's regions. Both programs, the first a Federal Government initiative and the latter a government-supported Telesat Canada enterprise, have substantial value for the fisheries and natural-resource industries, for example. Another alternative might be to encourage the construction of earth stations or other space-activity support facilities in those regions lacking the industrial infrastructure to participate directly in the manufacture of space hardware.

⁽²⁸⁾ Ministry of State for Science and Technology, Issue No. 15, March 2, 1987, p. 15A:13.

⁽²⁹⁾ Department of Regional Industrial Expansion, Issue No. 19, March 18, 1987, p. 19:13.

The Committee believes that the Canadian Space Agency should explore these various possibilities with DRIE to devise acceptable regionalization initiatives that will be compatible with the goals of the Space Program.

Recommendation 19

The Committee recommends that the Canadian Space Agency, in cooperation with DRIE, should reassess the feasibility of the proposed regional distribution of space hardware contracts and determine if alternative approaches would be more appropriate in regions where no space hardware manufacturing capability exists at the present time.

If the Committee's recommendations are enacted, the Space Agency will have an important role in funding space research at various levels. Again, because Canada's resources for space activities are limited, it is essential that research funded by the Agency be strictly controlled as to quality and purpose. *Long-term research projects, which frequently are international in character, must adhere to world-class standards; short-term research must be driven by the specific requirements of the individual client.*

Recommendation 20

The Committee recommends that the Canadian Space Agency should establish formal procedures, including peer-review mechanisms where appropriate, to evaluate new proposals for research as well as the results of R&D supported by Agency funding.

E. Launch Services

Canada does not have, and has never had, the capability to launch satellites. In past years — and the four satellites in the Alouette-ISIS series are examples — Canada procured launches through collaboration with other countries, principally the United States, on space projects of various kinds. As was discussed earlier in this Report, Canada had a productive sounding rocket launch program at Fort Churchill, Manitoba.

Since the cancellation of the Fort Churchill program in 1984, the space science community has suffered from the lack of a domestic sounding rocket launch capability. The shuttle disaster has further complicated the situation because NASA itself now has a diminished launch capability for the U.S. civilian space program and has instituted restrictions on launches for foreign countries.

The Committee has addressed the issue of whether Canada should re-institute a domestic launch program. Several witnesses, including Professor Ralph Nicholls of York University, have recommended that consideration be given to re-establishing the launch program at Fort Churchill, as well as the balloon program at Gimli, Manitoba.³⁰

The Committee also received testimony from Bristol Aerospace Limited of Winnipeg on this issue. Bristol is the manufacturer of the Black Brant series of sounding rockets which were used extensively at the Fort Churchill facility. The Black Brant is also used extensively by NASA and is, in fact, widely used around the world for space science projects.

⁽³⁰⁾ Dr. Ralph Nicholls, Brief to the Standing Committee on Research, Science and Technology, April 13, 1987, p. 26.

Bristol Aerospace further informed the Committee that the company is prepared, conditional on the receipt of appropriate funding from the Federal Government, to study the feasibility of developing a Canadian Expendable Launch Vehicle (ELV) for launching small satellites into orbit. The technology for an ELV is available in Canada. It was suggested to us that an international market might exist, or be created, to make the ELV project economically viable at some point in the future.³¹

The Committee has considered the evidence received. We do not feel that the development of a Canadian ELV capability is affordable. The Committee feels that Canada should rely on other countries for a satellite-launching capability, through participation in international projects.

We believe it is desirable for Canada to have a sounding rocket capability for space science projects but we question whether the financial resources are available from the Federal Government at this time to develop a launch facility. We believe, however, the feasibility of such a program should be reassessed. For space science projects requiring sounding rockets, we recommend that the Black Brant rockets should be used when required. If a Canadian launch facility is not re-established, launch services should be purchased from other countries or arrangements made for cooperative projects.

Recommendation 21

The Committee recommends that Canada not develop a capability to launch satellites but, instead, continue to participate in international projects with countries which have a satellite-launching capability.

Recommendation 22

The Committee recommends that Black Brant sounding rockets and balloons be used when required as part of Canada's Space Science program. If the numbers required do not warrant re-establishing a launch capability in Canada, arrangements should be made with other countries for launch services, either through direct purchase or through cooperative projects.

Canada has enjoyed a long and productive association with the United States through NASA. In the opinion of some witnesses, however, our Space Program became excessively reliant on launch services provided by the United States, a situation which has produced serious difficulties in the aftermath of the Challenger explosion. In recent years, other countries have become more active in space activities and a number, including France and Japan, have developed, or are developing, reliable launching capabilities. Historically, Canada's space activities have had a notable international character, including, more recently, some cooperation with the Soviet Union and the People's Republic of China. The Committee feels it is appropriate that Canada continue to develop international linkages to ensure that our space researchers have both continuity and flexibility in obtaining launch services.

⁽³¹⁾ Bristol Aerospace Limited, Issue No. 32, May 27, 1987, p. 32:84.

Recommendation 23

The Committee recommends that Canada not rely too heavily on any one country for launch services but, instead, explore possibilities for cooperative projects with a number of countries, including European nations, Japan, the Soviet Union, China, and the United States.

Although not specifically confined to the issue of launch services, Canada's relationship with the European Space Agency (ESA) may usefully be discussed at this point. This country has had a long and fruitful relationship with ESA. We have, however, received testimony suggesting that the "overhead costs" of our formal ties with ESA are not justified by the return Canada receives on the investment. Both Canadian Astronautics Limited and Telesat Canada expressed this view, and we quote the former in this context:

In our view, the Canadian involvement in ESA has not been quite so successful, the main flavour difference there being that the way the ESA involvement works is that Canada contributes money to ESA, which is then spent back in Canada, except that not all of it gets spent in Canada. Canada has had kind of a dual mode approach to ESA. One is in the study area where basically roughly half of the money we put into ESA comes back into Canada. We think we can get far more bang for the buck, as it were, by spending that money right at home. If we want to participate in ESA programs we think there are better ways to do it than by being associate members of ESA.³²

The contrary view, essentially expressing present Canadian policy, was articulated by the Department of Energy, Mines and Resources:

...when the government enters into an agreement with the European Space Agency, the arrangement is such that all countries that partake in that agreement share in the industrial benefits in proportion to their investment in the project. But there is an overhead that is kept back by the agency itself. The result is that on many programs it would be typical that for a \$3 program, \$1 would be required for the agency and its organizational units to operate, and only \$2 would be shared back to participating countries in proportion to their investment. So some industrialists would argue that it would be better for the government to invest the Canadian dollars directly in these companies and avoid the loss of some of the overhead in Europe. Other companies would argue that, indeed, the overhead is worthwhile because it associates us, to our advantage, with larger projects that we cannot afford alone. Secondly, it opens the market up for Canadian products, and, thirdly, it opens up the possibility for some of our companies to cooperate in Europe.

I know many of the people who appear before your committee, and I am sure that some industrialists would take the same view as [Canadian Astronautics Limited]. Others would take a different view and say no, there is a net benefit in the Canadian government's participating in the European Space Agency. But the issue really is the fact that some money does go to the overhead.³³

The Committee acknowledges the various opinions expressed to us. We have considered the issue and, on balance, we believe that it is appropriate that Canada continue our formal relationship with ESA.

Recommendation 24

The Committee recommends that Canada continue our formal cooperative arrangement with the European Space Agency.

⁽³²⁾ Canadian Astronautics Limited, Issue No. 16, March 4, 1987, p. 16:7.

⁽³³⁾ Department of Energy, Mines and Resources, Issue No. 21, March 18, 1987, p. 21:29.

LIST OF RECOMMENDATIONS

Recommendation 1

The Committee recommends that the RADARSAT project, in its revised version, be approved and funded by the Federal Government, with funding to commence in fiscal year 1987-88.

Recommendation 2

The Committee recommends that the remote-sensing program (exclusive of RADARSAT) of the Canada Centre for Remote Sensing continue to be funded at the level described in the 1986 Space Plan.

Recommendation 3

The Committee recommends that Canada proceed with its participation in the Space Station Project, provided that:

- a) agreement be reached with the United States on military use of Space Station. A minimum acceptable agreement would be the exclusion of weapons or weapons prototype testing from Space Station;
- b) a satisfactory agreement be negotiated with NASA on Canada's use of Space Station facilities, including polar platforms for Canadian research, Space Station access time, and Canada's share of operating costs;
- c) acceptable assurances be given by the Federal Government that cost increases (overruns) for the MSS will not be met at the expense of other parts of the Space Program.

Recommendation 4

The Committee recommends that Canada's agreement with NASA on participation in the Space Station Project should include access of Canadian astronauts to Space Station.

Recommendation 5

The Committee recommends that the Federal Government's funding for the communications component of the Space Program be gradually decreased and that the principal responsibility for research and technology development in this field be assumed by private industry.

Recommendation 6

The Committee recommends that the Federal Government continue to support the MSAT project but that funds for leasing MSAT services should be drawn from the budgets of user departments and not be charged against the Space Program budget.

Recommendation 7

The Committee recommends that the Space Science component of Canada's Space Program should be funded at the level of approximately 15% of the total Program budget and that the Program content should be determined through consultation with the Space Science community in Canada.

Recommendation 8

The Committee recommends that the Space Station User Development Program should be integrated into the Space Science component of the Space Program.

Recommendation 9

The Committee recommends that the Space Program should have a Space Technology component which would include the technology development activity currently part of the Space Station Project, and appropriate parts of the Remote Sensing activity of the Canada Centre for Remote Sensing. Funding for this component should be at the level of about 15% of the total Space Program budget.

Recommendation 10

The Committee recommends that, should an alternative to the Space Station Project become necessary, the Federal Government should consider expanding the RADARSAT program to incorporate an arms-control surveillance and verification role in collaboration with other interested and appropriate countries.

Recommendation 11

The Committee recommends that studies be undertaken, or supported, by the Federal Government to determine how the RADARSAT project, either in its revised form or in an appropriately expanded form, could be used as part of the International Geosphere-Biosphere Programme (the Global Change Project), as adopted by the International Council of Scientific Unions.

Recommendation 12

The Committee recommends that funding for Canada's Space Program should be increased to approximately \$200 million per year (1987 \$) for each of the next five years.

Recommendation 13

The Committee recommends that the Canadian Space Agency should incorporate all personnel, budgets and facilities of the Federal Government's departments and agencies presently engaged in space activities, including all in-house space Research and Development (R&D) capability.

Recommendation 14

The Committee recommends that the Canadian Space Agency have a stable five-year budget that includes funding for all space R&D activities of the Federal Government.

Recommendation 15

The Committee recommends that an Advisory Council on Space, comprised of representatives from industry, university and government, be established to advise on space policy. The Advisory Council should report to the Minister responsible for the Space Agency.

Recommendation 16

The Committee recommends that the Canadian Space Agency have the authority to negotiate agreements on international space projects with its counterparts in other countries.

Recommendation 17

The Committee recommends that the Canadian Space Agency, in consultation with the Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC), carry out a comprehensive study of the training and supply of space scientists and engineers and develop mechanisms to ensure an appropriate supply of qualified personnel for future years.

Recommendation 18

The Committee recommends that the Canadian Space Agency, in consultation with NSERC, develop mechanisms to fund university space research that would be complementary to NSERC funding and that would encourage greater interaction between university and government scientists, and industry.

Recommendation 19

The Committee recommends that the Canadian Space Agency, in cooperation with DRIE, should reassess the feasibility of the proposed regional distribution of space hardware contracts and determine if alternative approaches would be more appropriate in regions where no space hardware manufacturing capability exists at the present time.

Recommendation 20

The Committee recommends that the Canadian Space Agency should establish formal procedures, including peer-review mechanisms where appropriate, to evaluate new proposals for research as well as the results of R&D supported by Agency funding.

Recommendation 21

The Committee recommends that Canada not develop a capability to launch satellites but, instead, continue to participate in international projects with countries which have a satellite-launching capability.

Recommendation 22

The Committee recommends that Black Brant sounding rockets and balloons be used when required as part of Canada's Space Science program. If the numbers required do not warrant re-establishing a launch capability in Canada, arrangements should be made with other countries for launch services, either through direct purchase or through cooperative projects.

Recommendation 23

The Committee recommends that Canada not rely too heavily on any one country for launch services but, instead, explore possibilities for cooperative projects with a number of countries, including European nations, Japan, the Soviet Union, China, and the United States.

Recommendation 24

The Committee recommends that Canada continue our formal cooperative arrangement with the European Space Agency.

GLOSSARY

- Alouette** — Canada's first space satellite, Alouette-1, was launched in 1962; Alouette-2 was launched in 1965. Both were used to study the ionosphere.
- Anik** — The name for the communications satellites of Telesat Canada. Anik is an Inuit word meaning brother.
- CCRS** — Abbreviation for the Canada Centre for Remote Sensing, part of the Department of Energy, Mines and Resources.
- CIAR** — Acronym for the Canadian Institute for Advanced Research.
- CRC** — The Communications Research Centre of the Department of Communications.
- DFL** — Abbreviation for the David Florida Laboratory at Shirley's Bay near Ottawa; a world-class satellite-testing facility and part of the CRC.
- ERS-1** — The Earth Resources Satellite of the European Space Agency (ESA), scheduled to be launched in 1989.
- ESA** — Acronym for the European Space Agency, headquartered in Paris. Canada has a formal agreement with ESA.
- Hermes** — A manned spaceplane being designed by France. The project is being managed by ESA.
- Hermes/CTS** — A Canada-U.S. Communications Technology Satellite launched in January 1976. This spacecraft was the forerunner of today's advanced communications satellites.
- ICS** — The Interdepartmental Committee on Space which coordinates Canada's federal space activities. The ICS is chaired by the Ministry of State for Science and Technology.
- Ionosphere** — A region in the upper atmosphere which can have profound effects on radio communications.

ISIS	— The International Satellites for Ionospheric Studies, a Canada-USA program. The two satellites were launched in 1969 and 1971.
LANDSAT	— A series of earth resources, remote-sensing satellites launched by the United States.
MSAT	— A mobile communications satellite being developed by Telesat Canada with support from the Department of Communications.
MSS/MSC	— Respectively, the Mobile Servicing System and Mobile Servicing Centre, Canada's contribution to the U.S. Space Station.
NASA	— National Aeronautics and Space Administration (U.S.A.).
OLYMPUS	— A telecommunications satellite being developed by ESA for launch in 1989. The satellite will be tested at the DFL.
Plasma	— A gaseous collection of electrons and positive ions.
RADARSAT	— An earth resources, remote-sensing satellite which uses radar sensors, being planned by CCRS. It is a joint Canada-U.S.A.-U.K. project.
RMS	— The Remote Manipulator System, or CANADARM, built for the U.S. Space Shuttle by Spar Aerospace Limited of Toronto.
SAR	— Synthetic Aperture Radar, a sensor being developed by CCRS for use on RADARSAT.
SARSAT/ COSPAS	— An international satellite search and rescue system, partially developed in Canada. The system is jointly operated by Canada, France, the U.S.A., and the Soviet Union.
SPOT	— Acronym for the French remote-sensing satellite "Système pour l'observation de la Terre".
STS	— The U.S. Space Transportation System, otherwise known as the Space Shuttle.
VIKING	— A Swedish space science satellite to which Canada contributed an ultraviolet imager to study the aurora.
WAMDII	— The Wide Angle Michelson Doppler Imaging Interferometer, a Canadian instrument for the study of winds of atomic oxygen at high altitudes.
WARC	— The World Administrative Radio Conference, where radio bands are allocated to users, including communications satellites. The next meeting of WARC is scheduled for the fall of 1987.

WINDII

- The Wind Imaging Interferometer, an instrument derived from WAMDII, scheduled to be flown on the shuttle-launched upper atmosphere research satellite. A Canada-U.S.A.-France project.

WISP

- Acronym for Waves in Space Plasma, a study designed to characterize the nature of the Earth's ionosphere by observing the behaviour of electromagnetic waves transmitted into it. A Canada-U.S.A.-Australia project.

WITNESSES AND SUBMISSIONS

Issue No.	Date	Organizations and Witnesses
15	Monday, March 2, 1987	<p>Minister of State for Science and Technology: The Honourable Frank Oberle.</p> <p>Interdepartmental Committee on Space: Dr. D.I.R. Low, Chairman.</p> <p>Space Agency Transition Team: Dr. Arthur Collin, Head.</p> <p>Ministry of State for Science and Technology: Dr. Mac Evans, Director, Space Policy Sector.</p>
16	Wednesday, March 4, 1987	<p>Canadian Astronautics Limited: Michael Stott, Executive Vice President.</p> <p>Aerospace Industries Association of Canada: C.A. Bishop, Vice President.</p>
17	Monday, March 9, 1987	<p>Spar Aerospace Limited: Larry Clarke, Chairman of the Board.</p> <p>Canadian Institute for Advanced Research: Morrel P. Bachynski, (President, MPB Technologies Inc.); Peter Munsche, Executive Director.</p>

Issue No.	Date	Organizations and Witnesses
18	Thursday, March 12, 1987	<p>National Research Council, Space Division:</p> <p>Dr. Gary Lindberg, Executive Director;</p> <p>Dr. K.H. Doetsch, Director, Space Station Projects Office;</p> <p>Dr. A.L. Vankoughnett, Director, Space Research Operations Office;</p> <p>Dr. Clive Willis, Associate Vice-President, Science.</p>
19	Wednesday, March 18, 1987	<p>Department of Regional Industrial Expansion:</p> <p>Cliff Mackay, Assistant Deputy Minister;</p> <p>Tim Garrard, Director General, Aerospace and Defence Branch;</p> <p>Raj Dayal, Officer, Space and Specialist Firms Division, Aerospace Directorate.</p>
20	Friday, March 20, 1987	<p>Department of Communications:</p> <p>Richard Stursberg, Assistant Deputy Minister, Telecommunications and Technology;</p> <p>Dr. Robert Breithaupt, Director, Space and Telecommunications Industry Development and Director, MSAT Program;</p> <p>Dr. Jack Chambers, Director of Space Systems;</p> <p>Michael Binder, Assistant Deputy Minister, Corporate Management.</p>
21	Monday, March 23, 1987	<p>Department of Energy, Mines and Resources:</p> <p>Dr. Ken Whitham, Assistant Deputy Minister, Research and Technology;</p>

Issue No.	Date	Organizations and Witnesses
22	Thursday, March 26, 1987	<p>Dr. E. Shaw, Director, RADARSAT Project, Canada Centre for Remote Sensing.</p> <p>Department of External Affairs:</p> <p>R.J.L. Berlet, Director General, Technology and Investment Development Bureau;</p> <p>Ton J.M. Zuijdwijk, Economic Law and Treaty Division;</p> <p>Ron E. Stansfield, Head, Nuclear Affairs and MBFR Section, Defence Relations Division;</p> <p>Peter McRae, Deputy Director, Legal Operations Division;</p> <p>Brian Buckley, Director, United States Transboundary Division;</p> <p>Victor G. Bradley, Science, Technology and Communications Division.</p>
23	Monday, March 30, 1987	<p>Individual presentations:</p> <p>Gordon McNabb;</p> <p>Dr. Ursula Franklin.</p>
24	Monday, April 6, 1987	<p>Canadian Centre for Arms Control and Disarmament:</p> <p>John Lamb, Executive Director;</p> <p>John Barrett, Deputy Director.</p>
26	Thursday, April 30, 1987	<p>The Royal Society of Canada:</p> <p>Dr. William Fyfe, Chairman, Global Change Project;</p> <p>Pierre Garneau, Executive Secretary.</p>
28	Tuesday, May 12, 1987	<p>York University, Centre for Research in Experimental Space Science (CRESS):</p> <p>Dr. Ralph W. Nicholls, Director;</p> <p>John Bird, Graduate Student.</p>

University of Waterloo:

T.A. Bruzustowski, Vice President, Academic;

G.E. Schneider, Mechanical Engineering;

F.J. Burkowski, Computer Science.

Resonance Limited:

W.H. Morrow, President.

University of Toronto:

Dr. Geraldine Kenney-Wallace, Chairman, Research Board; Member, Science Council of Canada.

**Canadian Association of Physicists,
Division of Aeronomy and Space Physics:**

Dr. R.P. Lowe, Chairman;

Dr. G. Shepherd, Member.

Working Group on International Surveillance and Verification:

Professor Eric Fawcett;

Dr. L.W. Morley;

Dr. Stanley J. Townsend.

Proposed Institute for Space and Terrestrial Sciences (ISTS):

Dr. K.A. Innanen, Astrophysicist and Dean of Science, York University;

Dr. R.C. Tennyson, Director, University of Toronto Institute for Aerospace Studies;

Dr. E. LeDrew, Department of Geography, University of Waterloo;

Dr. R.P. Lowe, Department of Physics, University of Western Ontario.

Issue No.	Date	Organizations and Witnesses
30	Thursday, May 21, 1987	<p>University of Toronto Institute for Aerospace Studies (UTIAS): Dr. R.C. Tennyson, Director.</p> <p>Telesat Canada: Eldon D. Thompson, President and Chief Executive Officer.</p> <p>QUESTS, Queen's University: Dr. R.W. Smith.</p>
32	Wednesday, May 27, 1987	<p>University of Saskatchewan: Dr. D.J. MacEwen, Chairman, Institute of Space and Atmospheric Studies.</p> <p>SED Systems Inc., Saskatoon, Saskatchewan: Dr. D.H. Kjosness, Chief Operating Officer.</p> <p>Saskatchewan Research Council: Jim Hutch, President; Jeff Whiting, Manager, Remote Sensing.</p> <p>University of Alberta: Dr. Gordon Rostoker, Director, Institute of Earth and Planetary Physics; Dr. John Samson, Associate Professor, Department of Physics.</p> <p>Canadian Astronomical Society: Dr. E.R. Seaquist, President; Dr. James E. Hesser, Chairman, Joint Subcommittee on Space Astronomy.</p> <p>Government of Saskatchewan: Ray Meiklejohn, Minister, Science and Technology.</p> <p>ITRES Research Ltd., Calgary, Alberta: Dr. Clifford D. Anger.</p>

Bristol Aerospace Limited, Winnipeg, Manitoba:

W. Ralph Bullock, Vice President, Engineering and Quality.

University of Calgary, Alberta:

Dr. Sun Kwok, Professor, Department of Physics.

Lawyers for Social Responsibility:

Tim Quigley;

Stuart Bailey.

First Merchant Equities Inc., Saskatoon, Saskatchewan:

Mike Smith, President;

Charles J. Hodgins, Vice Chairman and Chief Executive Officer.

Laval University:

Dr. François Tavernas, Dean of Science and Engineering.

L'Association montréalaise d'Aéronautique:

Gilles Desharnais, Member.

BOMEM:

Jean-Noël Bérubé, Vice-President, Marketing.

GENTEC:

Jean-Luc Giroux, President.

La Ville de Montréal La Communauté urbaine de Montréal:

Michel Hamelin, Chairman;

Serge Langford, Economist.

l'Ordre des Ingénieurs du Québec:

Gilles Dauville, President;

Laurent Martineau, Member;

Thomas Welt, Member.

***l'Association des Ingénieurs—conseils
du Québec:***

Robert Ménard, Member.

Concordia University:

Charles Giguère, Vice Rector.

***l'École Polytechnique de Montréal and
the University of Montreal:***

Jean-Louis Houle, Professor.

McGill University:

Tom Pavlaseck, Professor.

Montreal Chamber of Commerce:

Luc Lacharité, Executive Vice-President.

Montreal Board of Trade:

Kevin Saville, Assistant Director-General.

***Centre d'Adaptation de la main-d'oeuvre
aérospatiale au Québec (CAMAQ):***

Serge Tremblay, Director-General.

***Government of Quebec, Department of
External Trade and Technological
Development:***

The Honourable Pierre MacDonald,
Minister;

Pierre Coulombe, Assistant Deputy
Minister.

Issue No.	Date	Organizations and Witnesses
34	Friday, June 12, 1987	<p data-bbox="742 399 957 435">Laval University:</p> <p data-bbox="742 445 1245 578">Dr. K.P.B. Thomson, Professor, Department of Geodesy and Remote Sensing, Faculty of Forestry and Geodesic Sciences;</p> <p data-bbox="742 588 1245 658">Dr. R.J. Slobodrian, Professor, Department of Physics.</p> <p data-bbox="742 671 1245 741">MacDonald Dettwiler and Associates Ltd., Richmond, B.C.:</p> <p data-bbox="742 751 1140 787">Dr. John MacDonald, President.</p> <p data-bbox="742 797 1085 832">Hydrogen Industry Council:</p> <p data-bbox="742 842 1245 912">Richard D. Champagne, President and Chief Executive Officer;</p> <p data-bbox="742 922 1112 958">Robert D. Murray, Chairman.</p>

A copy of the relevant Minutes of Proceedings and Evidence of the Standing Committee on Research, Science and Technology **(Issues 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 30, 32, 33, 34 and 35, which includes this Report)* is tabled.

Respectfully submitted,

WILLIAM TUPPER,
Chairman.

NOTE

*Copies can be obtained from the Clerk of the Committee, Room 517, 180 Wellington Street, Ottawa, Ontario, K1A 0A6, Telephone: (613) 992-6312.

MINUTES OF PROCEEDINGS

THURSDAY, JUNE 18, 1987

(42)

[Text]

The Standing Committee on Research, Science and Technology met *in camera* at 9:15 o'clock a.m., this day, at the Speaker's Residence, Kingsmere, the Chairman, William Tupper, presiding.

Members of the Committee present: David Daubney, Suzanne Duplessis, Guy Ricard, William Tupper.

In attendance: Ian McDiarmid, Research Consultant. *From the Library of Parliament, Research Branch:* Thomas Curren, Research Officer; Lynne Myers, Research Officer. *From David Orlikow's office:* Angus Ricker, Legislative Assistant.

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), the Committee commenced consideration of the draft report on Canada's Space Program.

At 12:25 o'clock p.m., the sitting was suspended.

At 1:20 o'clock p.m., the sitting resumed.

It was agreed, — That the Committee authorize the expenditure of funds from the Committee budget to pay the costs incurred for the working session held at Kingsmere.

It was agreed, — That the draft report, as amended, be adopted as the Committee's Third Report to the House and that the Chairman be authorized to make such typographical and editorial changes as may be necessary without changing the substance of the report and that the Chairman be instructed to present the said report to the House.

It was agreed, — That the Committee print 3,000 copies of its Third Report to the House in tumble bilingual format with a distinctive cover.

It was agreed, — That pursuant to Standing Order 99(2) the Committee request that the Government table a comprehensive response to its Third Report.

It was agreed, — That the title of the Committee's Third Report to the House shall be, "Canada's Space Program : A Voyage to the Future".

At 2:30 o'clock p.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Christine Fisher,
Clerk of the Committee.

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie se réunit à huis clos, aujourd'hui, à 09h15, à la résidence du président de la Chambre, à Kingstons, sous la présidence de William Tupper, président.

Membres du comité présents: David Daubney, Suzanne Duplessis, Guy Ricard, William Tupper.

Aussi présents: Ian McDiarmid, conseiller en matière de recherche. *Du Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement:* Thomas Curran, attaché de recherche; Lynne Myers, attachée de recherche. *Du bureau de David Orlikow:* Angus Ricker, adjoint législatif.

Conformément au mandat que lui confie l'article 96(2) du Règlement, le Comité entreprend d'étudier le projet de rapport sur le programme spatial du Canada.

A 12h25, le Comité interrompt les travaux.

A 13h20, le Comité reprend les travaux.

Il est convenu, — Que le Comité permette que soient réglés, à même son propre budget, les frais liés à la séance de travail tenue à Kingstons.

Il est convenu, — Que le projet de rapport, sous sa forme modifiée, soit adopté à titre de Troisième rapport du Comité à la Chambre; que le président soit autorisé à y apporter tout changement d'ordre typographique ou rédactionnel considérés comme nécessaires, sans toutefois en modifier la substance; et que le président reçoive instruction de présenter ledit rapport à la Chambre.

Il est convenu, — Que le Comité commande, tête-bêche, 3,000 exemplaires de son Troisième rapport à la Chambre, recouvert d'une couverture distincte.

Il est convenu, — Qu'en application de l'article 99(2) du Règlement, le Comité demande au gouvernement de déposer une réponse globale à son Troisième rapport.

Il est convenu, — Que le Troisième rapport du Comité à la Chambre ait pour titre: *L'espace, promesses d'avenir pour le Canada.*

A 14h30, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

Le Greffier du Comité,
Christine Fisher.

Un exemplaire des Procès-verbaux et témoignages pertinents du Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie (*fascicules nos 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 30, 32, 33, 34 et 35 qui comprennent le présent rapport*) est déposé.

Respectueusement soumis,

Le président,
WILLIAM TUPPER.

NOTE

* Vous pouvez obtenir les copies des fascicules en vous adressant au greffier du Comité, pièce 517, 180, rue Wellington, Ottawa (Ontario) K1A 0A6, téléphone : (613) 992-6312.

N° de	Date	Organisations et témoins
fascicule		

Chambre de commerce de Montréal :
 Luc Lacharité, vice-président exécutif.
 Bureau de commerce de Montréal :
 Kevin Saville, directeur général adjoint.
 Centre d'Adaptation de la main-d'oeuvre
 aérospatiale au Québec (CAMAQ) :
 Serge Tremblay, directeur général.
 Gouvernement du Québec, Ministère du
 Commerce extérieur et du Développement
 technologique :
 L'honorable Pierre MacDonald, minis-
 tre;
 Pierre Coulombe, sous-ministre adjoint.
 L'Université Laval :
 K.P.B. Thomson, professeur, Départe-
 ment de géodésie et télédétection,
 Faculté de foresterie et des sciences
 géodésiques;
 R.J. Slobodrian, professeur, Départe-
 ment de physique.
 MacDonald Dettwiler and Associates
 Limited, Richmond, C.-B. :
 M. John MacDonald, président.
 Conseil de l'industrie de l'hydrogène :
 Richard D. Champagne, président et
 directeur général;
 Robert D. Murray, président.

34 Le vendredi 12 juin 1987

N° de fascicule	Date	Organisations et témoins
--------------------	------	--------------------------

33 Le mercredi 10 juin 1987 Université Laval :

François Taveras, doyen, Faculté des sciences et de génie.
L'Association montréalaise d'Aéronautique :

Gilles Desharnais, membre.
BOMEM :

Jean-Noël Bérubé, vice-président, marketing.
GENTEC :

Jean-Luc Giroux, président.
La Ville de Montréal — Communauté urbaine de Montréal :

Michel Hamelin, président;
Serge Langford, économiste.
L'Ordre des Ingénieurs du Québec :

Gilles Dauville, président.
Laurent Martineau, membre;
Thomas Welt, membre.
L'Association des Ingénieurs-conseils du Québec :

Robert Ménard, membre.
L'Université Concordia :

Charles Giguère, vice-recteur.
L'École polytechnique de Montréal et l'Université de Montréal :

Jean-Louis Houle, professeur.
L'Université McGill :

Tom Pavlassek, professeur.

N° de
fascicule

Date

Organisations et témoins

Université de l'Alberta :
M. Gordon Rostoker, directeur, *Institute of Earth and Planetary Physics*;
M. John Samson, professeur associé, Département de physique.
Société canadienne d'astronomie :
M. E.R. Seagquist, président;
M. James E. Hesser, président, Sous-comité mixte de l'astronomie spatiale.
Gouvernement de la Saskatchewan :
Ray Meiklejohn, ministre, Sciences et technologie.
ITRES Research Ltd., Calgary (Alberta) :
M. Clifford D. Anger.
Bristol Aerospace Limited, Winnipeg (Manitoba) :
W. Ralph Bullock, vice-président, Ingénierie et qualité.
Université de Calgary (Alberta) :
M. Sun Kwok, professeur, Département de physique.
Lawyers for Social Responsibility :
Tim Quigley;
Stuart Bailey.
First Merchant Equities Inc. Saskatoon (Saskatchewan) :
Mike Smith, président;
Charles J. Hodgins, vice-président et chef de la direction.

N° de	Date	Organisations et témoins

Institut pour les sciences spatiales et terrestres (ISSST) (dont la création a été proposée) :

M. K.A. Innanen, astrophysicien et doyen des sciences, Université York;

M. R.C. Tennyson, directeur, Université de Toronto, Institut pour les études aérospatiales;

M. E. LeDrew, département de géogra-

phie, Université de Waterloo;

M. R.P. Lowe, département de physique, Université de Western Ontario.

Université de Toronto Institut des étu-

des aérospatiales (UTIAS) :

M. R.C. Tennyson, directeur.

Télesat Canada :

Eldon D. Thompson, président et chef de la direction.

(QUEST) Queen's University :

M. R.W. Smith.

Université de la Saskatchewan :

M. D.J. MacEwen, président, Institute of Space and Atmospheric Studies.

SED Systems Inc., Saskatoon (Saskat-

chewan) :

M. D.H. Kjosness, fonctionnaire en chef, Exploitation.

Conseil de recherches de la Saskatche-

wan :

Jim Hutch, président;

Jeff Whiting, directeur, Télédéttection.

N° de fascicule	Date	Organisations et témoins
26	Le jeudi 30 avril 1987	<p>Société royale du Canada :</p> <p>M. William Fyfe, président, projet Transformation du globe</p> <p>Pierre Garneau, secrétaire exécutif.</p>
28	Le mardi 12 mai 1987	<p>Université York, <i>Centre for Research in Experimental Space Science (CRESS)</i> :</p> <p>M. Ralph W. Nicholls, directeur;</p> <p>John Bird, étudiant gradué.</p> <p>Université de Waterloo :</p> <p>T.A. Bruzostowski, vice-recteur études de culture générale;</p> <p>G.E. Schneider, génie mécanique;</p> <p>F.J. Burkowski, sciences informatiques.</p> <p><i>Resonance Limited</i> :</p> <p>W.H. Morrow, président.</p> <p>Université de Toronto :</p> <p>M^{me} Geraldine Kenney-Wallace, prési- dente, Conseil de recherches; membre, Conseil des sciences du Canada.</p> <p>Association canadiennes des physiciens, Division d'aéronomie et physique de l'espace :</p> <p>M. R.P. Lowe, président;</p> <p>M. G. Shepherd, membre.</p> <p><i>Working Group on International Sur- veillance and Verification</i> :</p> <p>Eric Fawcett, professeur;</p> <p>M. L.W. Morley;</p> <p>M. Stanley J. Townsend.</p>

N° de fascicule	Date	Organisations et témoins
--------------------	------	--------------------------

21 Le lundi 23 mars 1987
 Michael Binder, sous-ministre adjoint,
 Gestion intégrée.
**Ministère de l'Énergie, des Mines et des
 Ressources :**

M. Ken Whitham, sous-ministre adjoint,
 Recherche et technologie;
 M. E. Shaw, directeur, projet RADAR-
 SAT, Centre canadien de télédétection.

22 Le jeudi 26 mars 1987

Ministère des Affaires extérieures :
 R.J.L. Berlet, directeur général, Déve-
 lopement de la technologie et des inves-
 tissements;

Ton J.M. Zuijdewijk, Direction du droit
 économique et des traités;

Ron E. Stansfield, chef, Section des
 affaires nucléaires et MBFR, Direction
 des relations de défense;

Peter McRae, directeur adjoint Direc-
 tion générale des affaires juridiques;

Brian Buckley, directeur, Direction des
 relations transfrontières avec les États-
 Unis

Victor G. Bradley, Science, Technologie
 et Communications.

23 Le lundi 30 mars 1987

Présentations individuelles :

Gordon McNabb;

M^{me} Ursula Franklin.

24 Le lundi 6 avril 1987
**Centre canadien pour le contrôle des
 armements et le désarmement :**

John Lamb, directeur exécutif;

John Barrett, directeur adjoint.

Institut canadien des recherches avancées :
 Morrel P. Bachynski, (Président, *MPB Technologies Inc.*);
 Peter Munsche, directeur exécutif.
Conseil national de recherches Division de l'espace :
 Gary Lindberg, directeur exécutif;
 K.H. Doetsch, directeur, Station spatiale;
 M. A.L. Vankoughnet, directeur, Opérations de recherche spatiale;
 M. Clive Willis, vice-président associé, Science.
Ministère de l'Expansion industrielle régionale :
 Cliff Mackay, sous-ministre adjoint;
 Tim Garrard, directeur général Direction générale de l'électronique et l'aérospatiale;
 Raj Dayal, agent, Division de l'espace et des entreprises spécialisées, Direction de l'aérospatiale.
Ministère des Communications :
 Richard Stursberg, sous-ministre adjoint, Télécommunications et technologies;
 M. Robert Breithaupt, directeur, Industrie et développement des télécommunications spatiales; et directeur, programme MSAT;
 M. Jack Chambers, directeur, Systèmes spatiaux;

18 Le jeudi 12 mars 1987

19 Le mercredi 18 mars 1987

20 Le vendredi 20 mars 1987

ANNEXE II

TÉMOINS ET MÉMOIRES

N° de fascicule	Date	Organisations et témoins
--------------------	------	--------------------------

15	Le lundi 2 mars 1987	Ministre d'Etat chargé des sciences et de la technologie L'honorable Frank Oberle Comité interministériel de l'espace : M. D.I.R. Low, président. Equipe de transition de l'Agence spa- tiale : M. Arthur Collin, chef. Ministère d'Etat (Sciences et technolo- gie) : M. Mac Evans, directeur, Secteur de la politique spatiale.
----	----------------------	--

16	Le mercredi 4 mars 1987	<i>Canadian Astronautics Limited</i> : Michael Stott, vice-président exécutif. Association des industries aérospatiales du Canada : C.A. Bishop, vice-président.
----	-------------------------	--

17	Le lundi 9 mars 1987	<i>Spar Aerospace Limited</i> : Larry Clarke, président du Conseil d'administration.
----	----------------------	--

WINDII

- Dispositif d'imagerie des vents issu du WAMDII; doit être intégré à un satellite de recherche sur la haute atmosphère qui sera lancé par une navette. Il s'agit d'un projet du Canada, des Etats-Unis et de la France.
- Etude des ondes du plasma spatial, conçue pour caractériser la nature de l'ionosphère terrestre, en observant le comportement des ondes électromagnétiques qui y sont transmises; projet du Canada, des Etats-Unis et de l'Australie.

WISP

ISIS	—	Satellites internationaux d'étude de l'ionosphère (programme canado-américain). Les deux satellites ont été lancés en 1969 et en 1971.
LANDSAT	—	Série de satellites de télédétection des ressources terrestres lancés par les Etats-Unis.
MSAT	—	Satellite de communications du service mobile mis au point par Télésat Canada avec l'appui du ministère des Communications.
SSM/CSM	—	Système de service mobile et le Centre de service mobile; contribution du Canada à la station spatiale américaine.
NASA	—	<i>National Aeronautics and Space Administration</i> (Etats-Unis).
OLYMPUS	—	Satellite de télécommunications mis au point par l'ASE et devant être lancé en 1989. L'essai du satellite aura lieu au LDF.
Plasma	—	Gaz riche en ions positifs et en électrons.
RADARSAT	—	Satellite de télédétection des ressources terrestres utilisant des détecteurs radar; programme du CCT. Il s'agit d'un projet mixte réunissant le Canada, les Etats-Unis et le Royaume-Uni.
ST	—	Système de télémanipulation, ou bras canadien, mis au point pour la navette spatiale américaine par la société <i>Spar Aerospace Limited</i> de Toronto.
ROS	—	Radar à ouverture synthétique; détecteur mis au point par le CCT et devant être intégré au RADARSAT.
SARSAT / COSPAS	—	Système international de recherches et de sauvetage par satellite, partiellement mis au point au Canada; coentre-prise du Canada, de la France, des Etats-Unis et de l'Union soviétique.
SPOT	—	Système pour l'observation de la terre; satellite français de télédétection.
STS	—	Système américain de transport dans l'espace; il s'agit de la navette spatiale.
VIKING	—	Satellite suédois de sciences spatiales, pour lequel le Canada a mis au point un imageur à rayons ultraviolets permettant d'étudier l'aurore.
WANDII	—	Interféromètre Michelson à imagerie Doppler et à grand angle; instrument canadien servant à l'étude des vents d'oxygène atomique à haute altitude.
CAMR	—	Conférence administrative mondiale des radiocommunications, au cours de laquelle les bandes radio sont attribuées aux utilisateurs, y compris aux satellites de communications. La prochaine doit avoir lieu à l'automne 1987.

Alouette	— Premier satellite spatial du Canada; Alouette-1 a été lancé en 1962 et Alouette-2 en 1965. Les deux ont servi à étudier l'ionosphère.
Anik	— Satellites de communications de Télésat Canada; mot inuit signifiant «frère».
CCT	— Centre canadien de télédétection; relève du ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources.
CIAR	— <i>Canadian Institute for Advanced Research.</i>
CRC	— Centre de recherche sur les communications du ministère des Communications.
LDF	— Laboratoire David Florida, situé à Shirley's Bay, près d'Ottawa; il s'agit d'un centre d'essai de satellites de réputation mondiale, qui fait partie du CRC.
SRT	— Satellite des ressources terrestres de l'Agence spatiale européenne; doit être lancé en 1989.
ASE	— Agence spatiale européenne; le siège de l'ASE est à Paris. Le Canada a une entente officielle avec elle.
Hermès	— Navette spatiale habitée, actuellement mise au point par la France. Le projet est dirigé par l'ASE.
Hermès/STC	— Satellite de techniques de communications canado-américain lancé en janvier 1976. Cette navette est le précurseur des satellites modernes de télécommunications perfectionnées.
CIS	— Comité interministériel sur l'espace, qui coordonne les activités spatiales du gouvernement fédéral canadien. Le CIS est présidé par le ministre d'Etat chargé des Sciences et de la Technologie.
Ionosphère	— Région de la haute atmosphère pouvant influencer considérablement sur les communications radio.

Recommandation 23

Le Comité recommande que le Canada évite de miser de façon trop exclusive sur les services de lancement d'un seul pays, et qu'il envisage plutôt la possibilité de coopérer avec un certain nombre de pays, notamment les Etats européens, le Japon, l'Union soviétique, la Chine et les Etats-Unis.

Recommandation 24

Le Comité recommande que le Canada continue d'appliquer l'accord de coopération officielle qui se lie à l'Agence spatiale européenne.

Recommandation 15

Le Comité recommande de créer un conseil consultatif sur les questions spatiales, qui serait constitué de représentants de l'industrie, des universités et du gouvernement et qui ferait fonction de conseiller en matière de politique spatiale. Le Conseil consultatif devrait rendre compte au ministre responsable de l'Agence spatiale.

Recommandation 16

Le Comité recommande que l'Agence spatiale canadienne soit habilitée à négocier des accords sur les projets spatiaux internationaux avec ses homologues étrangers.

Recommandation 17

Le Comité recommande que l'Agence spatiale canadienne, en collaboration avec le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) effectue une vaste étude sur la formation et le recrutement de scientifiques et d'ingénieurs spécialisés dans le domaine spatial, et qu'ils trouvent des moyens d'assurer un recrutement approprié de personnel qualifié pour les années à venir.

Recommandation 18

Le Comité recommande que l'Agence spatiale canadienne élabore, en collaboration avec le CRSNG, un mode de financement de la recherche spatiale en milieu universitaire qui compléterait les fonds accordés par le CRSNG et qui favoriserait une plus grande interaction entre l'université, les organismes scientifiques de l'État et l'industrie.

Recommandation 19

Le Comité recommande qu'avec la collaboration du MEIR, l'Agence spatiale canadienne réévalue les projets de répartition régionale des contrats de matériel spatial, et qu'elle détermine s'il ne serait pas préférable de procéder autrement dans les régions qui ne sont pas actuellement en mesure de fabriquer du matériel spatial.

Recommandation 20

Le Comité recommande que l'Agence spatiale canadienne s'impose officiellement des méthodes, notamment, le cas échéant, des formules d'évaluation par les pairs, pour juger de la valeur des nouvelles propositions de recherche et des résultats des activités de recherche et de développement qui ont bénéficié de ses fonds.

Recommandation 21

Le Comité recommande que le Canada ne se dote pas de la capacité de lancer des satellites, et qu'il continue plutôt à participer à des projets internationaux avec des pays qui disposent de lanceurs.

Recommandation 22

Le Comité recommande que l'on utilise au besoin des fusées-sondes Black Brant et des ballons dans le cadre du Programme spatial canadien. Si le nombre des fusées nécessaires ne justifie pas le rétablissement d'un programme de lanceurs canadiens, il conviendrait de s'entendre avec d'autres pays pour utiliser leurs lanceurs, soit en vertu de contrats d'achat direct, soit dans des projets de nature coopérative.

Recommandation 7

Le Comité recommande que le secteur des sciences spatiales du Programme spatial du Canada soit financé à concurrence d'environ 15 p. 100 du budget total du programme et que son contenu soit déterminé en consultation avec la communauté des sciences spatiales.

Recommandation 8

Le Comité recommande que le programme de développement axé sur les utilisateurs potentiels de l'espace soit intégré au secteur des sciences spatiales du Programme spatial.

Recommandation 9

Le Comité recommande que le Programme spatial prévoie un secteur de technologie spatiale qui intègre les activités de développement technologique actuellement poursuivies dans le cadre du projet de station spatiale ainsi que certaines activités de télédétection confiées pour le moment au Centre canadien de télédétection. Le financement de ce secteur devrait représenter environ 15 p. 100 du budget du Programme spatial.

Recommandation 10

Dans l'éventualité où il faudrait remplacer le projet de station spatiale par d'autres activités, le Comité recommande au gouvernement fédéral d'envisager la possibilité d'inclure dans le programme RADARSAT des activités de vérification et de surveillance du contrôle des armements, en collaboration avec les autres pays intéressés.

Recommandation 11

Le Comité recommande que le gouvernement fédéral entreprenne ou appuie des études visant à déterminer comment le projet RADARSAT, dans sa version modifiée ou sous une nouvelle forme élargie, pourrait être utilisé dans le cadre du Programme international sur la géosphère et la biosphère (projet Transformation du globe) adopté par le Conseil international des unions scientifiques.

Recommandation 12

Le Comité recommande d'accroître le budget du Programme spatial canadien d'environ 200 millions de dollars par an (\$ de 1987) pour chacune des cinq prochaines années.

Recommandation 13

Le Comité recommande que tout le personnel, les budgets et les installations des organismes et ministères fédéraux qui participent actuellement aux activités spatiales, y compris tout le potentiel de recherche et de développement (R et D) en matière spatiale, soient transférés à l'Agence spatiale canadienne.

Recommandation 14

Le Comité recommande que l'Agence spatiale canadienne dispose d'un budget quinquennal stable comprenant des fonds pour toutes les activités de R et D du gouvernement fédéral dans le domaine spatial.

LISTE DES RECOMMANDATIONS

Recommandation 1

Le Comité recommande que le projet RADARSAT, dans sa version modifiée, soit approuvé et financé par le gouvernement fédéral dès l'année financière 1987-1988.

Recommandation 2

Le Comité recommande que le programme de télédétection (à l'exclusion de RADARSAT) du Centre canadien de télédétection continue de bénéficier du niveau de financement prévu dans le Plan spatial de 1986.

Recommandation 3

Le Comité recommande que le Canada continue à participer au projet de station spatiale, à condition :

- a) qu'un accord relatif à l'utilisation militaire de la station spatiale soit conclu avec les États-Unis. L'exclusion des essais d'armes ou de prototypes d'armes à partir de la station spatiale serait un minimum acceptable;
- b) qu'un accord satisfaisant soit négocié avec la NASA au sujet de l'utilisation par le Canada des installations de la station spatiale, y compris des plates-formes polaires pour la recherche canadienne, ledit accord devant prévoir des conditions acceptables concernant le temps d'accès à la station spatiale et la quote-part canadienne des frais d'exploitation;
- c) que le gouvernement fédéral donne l'assurance que si le SSM dépasse son budget, les fonds nécessaires ne seront pas prélevés sur les autres éléments du programme spatial.

Recommandation 4

Le Comité recommande que l'accord avec la NASA concernant la participation du Canada au projet de station spatiale prévoie l'accès des astronautes canadiens à la station spatiale.

Recommandation 5

Le Comité recommande que les fonds accordés par le gouvernement fédéral au secteur des télécommunications du Programme spatial soient graduellement diminués et que l'industrie privée devienne le principal responsable de la recherche et du développement de techniques dans ce domaine.

Recommandation 6

Le Comité recommande que le gouvernement fédéral continue d'appuyer le projet MSAT, mais que les fonds servant à financer le crédit-bail relatif aux services du MSAT soient prélevés sur les budgets des ministères utilisateurs plutôt que sur celui du Programme spatial.

Je connais les gens qui viennent témoigner à votre Comité, et je suis persuadé que certains industriels seraient du même avis que [*Canadian Astronautics Limited*]. D'autres seraient d'avis contraire et feraient valoir qu'il est nettement à l'avantage du gouvernement canadien de participer au projet de l'Agence spatiale européenne. Mais ce qui déplaît à certains, en fait, c'est qu'une certaine partie de l'argent se perd dans les frais généraux.³³

Le Comité a pris acte des différents points de vue qui lui ont été communiqués. Après avoir étudié la question, il estime qu'en définitive, le Canada devrait maintenir ses relations officielles avec l'ASE.

Recommandation 24

Le Comité recommande que le Canada continue d'appliquer l'accord de coopération officielle qui se lie à l'Agence spatiale européenne.

années, d'autres pays ont entrepris d'intenses activités spatiales et un certain nombre d'entre eux, notamment la France et le Japon, se sont dotés de lanceurs fiables, ou sont en train de le faire. Jusqu'à maintenant, les activités spatiales du Canada ont été caractérisées par leur nature internationale, puisque, assez récemment, nous avons coopéré dans ce domaine avec l'Union soviétique et la République populaire de Chine. Pour le Comité, il conviendrait que le Canada continue de développer ses liens internationaux de façon que ses chercheurs dans le domaine spatial puissent en tout temps recourir à des services de lancement répondant à leurs besoins.

Recommandation 23

Le Comité recommande que le Canada évite de miser de façon trop exclusive sur les services de lancement d'un seul pays, et qu'il envisage plutôt la possibilité de coopérer avec un certain nombre de pays, notamment les États européens, le Japon, l'Union soviétique, la Chine et les États-Unis.

Au-delà de la question du lancement proprement dit, il serait utile, à cette étape de notre rapport, d'évoquer les longues et fructueuses relations du Canada avec l'Agence spatiale européenne (ASE). Des témoins nous ont cependant indiqué que les «frais généraux» que comportent nos liens officiels avec l'ASE ne sont pas proportionnels à ce qu'obtient le Canada en contrepartie de son investissement. C'est notamment le point de vue des sociétés Télésat Canada et *Canadian Astronautics Limited*, tel que l'a exprimé, dans les termes suivants, un représentant de cette dernière :

À notre avis, la participation canadienne aux activités de l'ASE n'a pas connu tout le succès escompté, la différence fondamentale étant dans la façon dont ce programme fonctionne; le Canada fait une contribution financière à l'ASE, cet argent est ensuite dépensé au Canada, sauf que toute la somme n'est pas dépensée de fait au Canada. Nous avons en quelque sorte une double approche vis-à-vis de l'ASE. Il y a d'abord le secteur étude, grâce auquel environ la moitié de l'argent que donne le Canada à l'ASE est dépensée au Canada. Nous sommes d'avis que nous retirerions beaucoup plus de cet argent si nous le dépensions dès le départ au Canada. Si nous voulons participer aux activités de l'ASE, nous estimons que plutôt que d'être des membres associés de l'agence, il y aurait de meilleures façons de procéder.³²

En revanche, le ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources a formulé un point de vue contraire, qui correspond essentiellement à la politique canadienne actuelle :

[...] lorsque le gouvernement conclut une entente avec l'Agence spatiale européenne, il est prévu que tous les pays participants se partagent les retombées industrielles proportionnellement à l'investissement qu'ils ont consenti. Mais l'agence en retient toutefois une certaine partie pour les frais généraux. C'est ce qui explique que dans le cas de nombreux programmes, il puisse arriver que sur une participation de 3 \$, l'agence retienne 1 \$ pour ses frais d'exploitation, et que les pays participants n'aient droit qu'à leur quote-part des 2 \$ restants. Sachant cela, certaines gens de l'industrie pourraient faire valoir qu'il serait peut-être préférable que le gouvernement canadien investisse directement dans les compagnies canadiennes, afin d'éviter la perte qu'entraînent les frais généraux qui sont prélevés en Europe. D'autres soutiendraient par contre que notre contribution à ces frais généraux est valable parce que cela nous permet de participer à des projets dont l'envergure dépasse nos moyens. Deuxièmement, cette contribution nous ouvre des marchés en Europe et, troisièmement, permet à certaines de nos sociétés d'y établir des liens.

⁽³²⁾ *Canadian Astronautics Limited*, fascicule n° 16, 4 mars 1987, p. 16:7.

recommandé que l'on envisage de rétablir le programme de lancement de Fort Churchill, ainsi que le programme des ballons de Gimli, au Manitoba.³⁰

Le Comité a également recueilli à ce sujet un témoignage de la société *Bristol Aerospace Limited*, fabricant des fusées-sondes de la série Black Brant, qui ont été couramment utilisées aux installations de Fort Churchill. La fusée Black Brant est également couramment utilisée par la NASA, et donc dans bon nombre de projets spatiaux réalisés dans le monde entier.

Bristol Aerospace a en outre signalé au Comité qu'elle était disposée à étudier la faisabilité d'un programme de conception au Canada d'un lanceur réutilisable capable de placer de petits satellites sur orbite, à condition que le gouvernement fédéral lui accorde les fonds nécessaires à cette fin, la technologie à utiliser étant déjà connue au Canada. On pourrait trouver ou créer un marché international capable de rendre ce projet de lanceur économiquement viable.³¹

Le Comité a étudié les témoignages et les mémoires qu'il a reçus. Il estime que la conception d'un lanceur canadien réutilisable dépasse les moyens actuels du Canada. À son avis, le Canada devrait faire appel à la capacité de lancement de certains pays étrangers, en participant à des projets internationaux.

Le Comité estime que le Canada devrait disposer des fusées-sondes nécessaires à la réalisation de ses projets spatiaux, mais qu'actuellement, le gouvernement fédéral ne consacre pas suffisamment de ressources financières à la réalisation d'un système de lancement. De l'avis du Comité, il conviendrait néanmoins de réévaluer la faisabilité d'un tel programme; pour les projets spatiaux qui nécessitent des fusées-sondes, il recommande l'utilisation, le cas échéant, des fusées Black Brant. Si le Canada ne réamorce pas son projet de création d'un système canadien de lancement, il pourrait recourir aux services de lanceurs étrangers, ou participer à des projets coopératifs internationaux.

Recommandation 21

Le Comité recommande que le Canada ne se dote pas de la capacité de lancer des satellites, et qu'il continue plutôt à participer à des projets internationaux avec des pays qui disposent de lanceurs.

Recommandation 22

Le Comité recommande que l'on utilise au besoin des fusées-sondes Black Brant et des ballons dans le cadre du Programme spatial canadien. Si le nombre des fusées nécessaires ne justifie pas le rétablissement d'un programme de lanceurs canadiens, il conviendrait de s'entendre avec d'autres pays pour utiliser leurs lanceurs, soit en vertu de contrats d'achat direct, soit dans des projets de nature coopérative.

Le Canada a bénéficié d'une longue et fructueuse association avec les États-Unis par l'intermédiaire de la NASA. Pourtant, de l'avis de certains témoins, notre programme spatial dépendait trop des services de lancement assurés par les États-Unis, ce qui nous a valu de graves difficultés à la suite de l'explosion de la navette Challenger. Ces dernières

ces deux programmes présentent un intérêt considérable, par exemple, pour les industries de la pêche et de l'exploitation des ressources naturelles. On pourrait également envisager de favoriser la construction de stations au sol ou d'autres installations de soutien des activités spatiales dans des régions qui manquent de l'infrastructure industrielle nécessaire à une participation directe à la fabrication du matériel spatial.

Le Comité estime que l'Agence spatiale canadienne devrait envisager ces différentes possibilités en collaboration avec le MEIR de façon à concevoir des mesures de régionalisation qui soient compatibles avec les objectifs du Programme spatial.

Recommandation 19

Le Comité recommande qu'avec la collaboration du MEIR, l'Agence spatiale canadienne réévalue les projets de répartition régionale des contrats de matériel spatial, et qu'elle détermine s'il ne serait pas préférable de procéder autrement dans les régions qui ne sont pas actuellement en mesure de fabriquer du matériel spatial.

S'il est donné suite aux recommandations du Comité, l'Agence spatiale aura une importante mission de financement de la recherche spatiale à différents niveaux. Le Canada ne disposant, comme on le sait, que de ressources limitées pour ses activités spatiales, il est essentiel que la recherche financée par l'Agence soit strictement contrôlée quant à sa qualité et à sa finalité. Les projets de recherche à long terme, à caractère souvent international, doivent être exécutés selon des normes de niveau mondial; quant à la recherche à court terme, elle doit être en prise directe sur les besoins spécifiques de chaque client.

Recommandation 20

Le Comité recommande que l'Agence spatiale canadienne s'impose officiellement des méthodes, notamment, le cas échéant, des formules d'évaluation par les pairs, pour juger de la valeur des nouvelles propositions de recherche et des résultats des activités de recherche et de développement qui ont bénéficié de ses fonds.

F. Capacité de lancement

Jusqu'à maintenant, le Canada n'a jamais été en mesure de lancer des satellites. Comme en attestent les quatre satellites du programme Alouette-ISIS lancés ces dernières années, le Canada a fait lancer ses satellites grâce à la collaboration d'autres pays, principalement des États-Unis, à l'occasion de diverses missions spatiales. On a déjà vu, dans le présent rapport, que le Canada a eu un programme très productif de lancement de fusées-sondes à Fort Churchill, au Manitoba.

Depuis l'annulation du programme de Fort Churchill, en 1984, la communauté des sciences spatiales a été pénalisée par l'absence de capacité de lancement de fusées-sondes au Canada. La catastrophe de la navette spatiale est venue aggraver encore cette situation, car la NASA a elle aussi réduit la capacité de lancement du programme spatial civil américain.

Le Comité s'est demandé s'il convenait de reprendre un programme de lancement au Canada. Plusieurs témoins, dont M. Ralph Nicholls, professeur à l'Université York, ont

compléterait les fonds accordés par le CRSNG et qui favoriserait une plus grande interaction entre l'université, les organismes scientifiques de l'État et l'industrie.

Le gouvernement fédéral a fait part de son intention de veiller à ce que les retombées industrielles de l'ensemble du Programme spatial soient équitablement réparties entre les différentes parties du Canada, et que l'est du Québec et les provinces de l'Atlantique ne soient pas oubliées. Il entend répartir les dépenses du plan quinquennal du nouveau Programme spatial de la manière suivante :

Provinces de l'Atlantique	10 %
Québec	35 %
Ontario	35 %
Prairies	10 %
Colombie-Britannique	10 % ²⁸

Actuellement, l'industrie spatiale canadienne est concentrée en Ontario et au Québec, mais on trouve des centres d'activité importants, quoique de dimensions plus modestes, dans les Prairies, en particulier en Saskatchewan, ainsi qu'en Colombie-Britannique. Il existe actuellement peu d'activités du domaine des sciences spatiales dans les provinces de l'Atlantique. Le Comité a recueilli le témoignage suivant d'un représentant du ministère de l'Expansion industrielle régionale concernant les perspectives des provinces de l'Atlantique :

[...] nous croyons que ce sera très difficile. Nous croyons qu'on peut espérer raisonnablement réaliser quelque développement de l'activité industrielle dans les provinces atlantiques, dans le cadre du prochain plan spatial quinquennal. Je ne veux pas laisser l'impression aux membres du Comité que la région atlantique est une terre inculte en ce qui concerne la technologie et les capacités technologiques. Ce ne serait tout simplement pas vrai. On voit apparaître de petites sociétés à divers endroits de la région atlantique : *Frederick Process Technologies* et un certain nombre à Halifax pourraient probablement tirer parti de certaines activités rattachées aux plans spatiaux canadiens. Nous croyons que nous pouvons faire des progrès. Je dois toutefois avouer franchement que notre évaluation de 10 p. 100 est un objectif très ambitieux pour le calendrier dont nous parlons.²⁹

Le développement régional pose un problème difficile au Canada, en particulier dans le domaine des industries à haut niveau technologique, qui vont jouer un rôle croissant dans le maintien de la prospérité économique au cours des décennies à venir. Le Comité est sensible aux besoins de certaines régions comme celle de l'Atlantique, dont les citoyens souhaitent participer aux bénéfices des industries technologiquement avancées.

En revanche, il n'est pas forcément opportun, du moins à court terme, de tenter de redistribuer les ressources limitées du Programme spatial canadien dans des régions qui n'ont pas l'infrastructure industrielle nécessaire pour en tirer parti. Mais dans la mesure où il est possible de répartir les avantages réels du Programme spatial entre les régions sans compromettre l'orientation globale de ses activités, le Comité ne voit aucun inconvénient à ce que l'on procède ainsi.

Dans ce contexte, les programmes RADARSAT et MSAT devraient profiter grandement aux régions du Canada. Le premier est une initiative du gouvernement fédéral, tandis que le deuxième a été entrepris par Télésat Canada, qui bénéficie du soutien de l'État;

(28) Ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie, fascicule n° 15, 2 mars 1987, p. 15 A:13.
(29) Ministère de l'Expansion industrielle régionale, fascicule n° 19, 18 mars 1987, p. 19:13.

autant leur fournir l'infrastructure ou le soutien indispensable qui leur permettrait de s'acquitter efficacement de leurs responsabilités. Depuis une quinzaine d'années, le manque de débouchés professionnels dans le domaine spatial a entraîné une chute vertigineuse du nombre de jeunes qui sont prêts à poursuivre une carrière de chercheur dans ce domaine. Il y a pourtant dans notre milieu, quelques postes bien rémunérés pour des diplômés qui ont fait des études postdoctorales, mais il n'y a aucun candidat qualifié au Canada. En résumé, je pense que dans le domaine de la recherche spatiale, la communauté scientifique canadienne n'est pas en mesure de participer efficacement à de nouveaux projets d'envergure comme celui de la station spatiale.²⁶

Au Canada, la pénurie de scientifiques et d'ingénieurs pose depuis longtemps un problème complexe, qui ne se limite pas au domaine de la recherche et des sciences spatiales. Comme l'a indiqué à plusieurs reprises le ministre d'État aux sciences et à la technologie, la difficulté tient en partie au fait que la «culture scientifique» fait défaut au Canada; il s'agit là d'un problème de société résultant du nombre trop limité des candidats qualifiés pour les études universitaires en sciences et en génie. Jusqu'à maintenant, le Canada a beaucoup misé sur l'apport des experts étrangers en sciences et en techniques, mais dans le contexte actuel d'intensification de la concurrence à l'échelle mondiale, cette solution semble de plus en plus incertaine.

Préoccupé de cette situation, le Comité recommande ce qui suit :

Recommandation 17

Le Comité recommande que l'Agence spatiale canadienne, en collaboration avec le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) effectue une vaste étude sur la formation et le recrutement de scientifiques et d'ingénieurs spécialisés dans le domaine spatial, et qu'ils trouvent des moyens d'assurer un recrutement approprié de personnel qualifié pour les années à venir.

Certains témoins nous ont également dit que malgré son apport précieux au milieu universitaire des sciences spatiales, la politique de financement du CRSNG ne débouche que rarement sur une collaboration productive entre le secteur universitaire, les organismes scientifiques de l'État et l'industrie. Le niveau de l'investissement des grandes entreprises aérospatiales canadiennes dans la recherche et le développement n'est pas de nature à remédier à cette situation. Le Comité estime que si la nouvelle agence spatiale est dotée des pouvoirs étendus dont nous avons recommandé l'octroi, elle devrait chercher à intensifier l'interaction entre les différents milieux. Voici à ce sujet l'opinion du Centre d'adaptation de la main-d'œuvre aérospatiale au Québec :

Nous croyons que l'Agence spatiale doit avoir pour mandat, en plus de coordonner les programmes spatiaux, de favoriser chaque fois que c'est possible, un rapprochement entre les chercheurs universitaires et les entreprises privées. Cette agence doit servir de catalyseur et créer de multiples liens de collaboration et de concertation entre les représentants de ces milieux.²⁷

Recommandation 18

Le Comité recommande que l'Agence spatiale canadienne élabore, en collaboration avec le CRSNG, un mode de financement de la recherche spatiale en milieu universitaire qui

(26) Gordon Rostoker, mémoire présenté au Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie, 22 mai 1987, p. 8.
(27) Centre d'adaptation de la main-d'œuvre aérospatiale au Québec, mémoire présenté au Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie, juin 1987, p. 5.

serait représentatif de l'intérêt public et de tous les secteurs qui participent aux activités spatiales, et il rendrait compte directement au ministre responsable de l'Agence spatiale. Le Comité souscrit à cette recommandation.

Recommandation 15

Le Comité recommande de créer un conseil consultatif sur les questions spatiales, qui serait constitué de représentants de l'industrie, des universités et du gouvernement et qui ferait fonction de conseiller en matière de politique spatiale. Le Conseil consultatif devrait rendre compte au ministre responsable de l'Agence spatiale.

La collaboration internationale dans le domaine spatial est un aspect très important du Programme spatial canadien. Nous avons déjà vu que le Canada dépend, sans doute plus que la plupart des autres pays, des projets internationaux d'activités spatiales, en particulier parce qu'il n'est pas doté d'une capacité autonome de lancement. Les projets internationaux auxquels il participe actuellement sont notamment la station spatiale, MSAT et le système de recherches et de sauvetage SARSAT/COSPAS.

Les projets spatiaux internationaux peuvent varier considérablement par leur nature et leur complexité, et la participation canadienne à ces projets peut être négociée entre organismes, ou nécessiter un accord intergouvernemental. Lorsque la participation du Canada est essentiellement de nature technique, comme sa contribution à la réalisation du satellite suédois VIKING, un accord entre organismes suffit. Dans les projets plus complexes, comme celui de la station spatiale, il faut un accord intergouvernemental, car ces projets peuvent soulever d'importantes questions de politique étrangère. Une fois qu'un accord intergouvernemental est signé, il peut y avoir conclusion d'un accord entre organismes pour régler les questions d'ordre technique.

Le Comité estime que l'Agence spatiale canadienne devrait être chargée de négocier les accords avec les organismes spatiaux des autres pays. Lorsqu'un projet particulier fait intervenir des considérations relevant de la politique étrangère du Canada, et nécessite par conséquent un accord intergouvernemental, le ministère des Affaires extérieures devrait être chargé des négociations.

Recommandation 16

Le Comité recommande que l'Agence spatiale canadienne soit habilitée à négocier des accords sur les projets spatiaux internationaux avec ses homologues étrangers.

Au cours des audiences du Comité sur le programme spatial, il a souvent été question du problème que commencent à poser la formation et le recrutement de scientifiques et d'ingénieurs spécialisés dans le domaine spatial, dans la perspective de la poursuite du programme spatial canadien au XXI^e siècle. Ce problème a déjà été soulevé précédemment à propos des conséquences de l'annulation du programme des fusées-sondes pour le programme canadien des sciences spatiales et pour les possibilités de recherche offertes aux étudiants de troisième cycle.

Le professeur Gordon Rostoker, de l'Université de l'Alberta, en a parlé en ces termes :

[...] je parle ici d'un groupe de chercheurs vieillissants et extrêmement consciencieux, qui ont, dans le passé, bien servi le Canada et leur science. On leur demande toutefois de faire ce qu'ils faisaient autrefois tout en assumant de nombreuses autres tâches, sans pour

Nous avons retenu également le témoignage de M. L. W. Morley, directeur fondateur du Centre canadien de télédétection, qui travaille actuellement au Département de physique de l'Université de York :

[...] permettez-moi de dire que je suis enchanté que le Canada ait décidé de créer une agence spatiale. Pendant 10 ans, j'ai souffert en tant que membre du Comité interministériel sur les questions spatiales, car c'était, je crois, le Comité le plus inefficace de toute la Fonction publique.²⁴

Dans le discours du trône du 1^{er} octobre 1986, le gouvernement fédéral a fait état de son intention de créer une agence spatiale par la voie législative :

Vu l'importance de la haute technologie dans le développement économique du Canada, mon gouvernement déposera un projet de loi créant une agence spatiale canadienne, qui opérera dans un contexte de coopération internationale, car c'est le plus sûr moyen de réaliser des percées technologiques dans l'exploitation pacifique de l'espace. La nouvelle agence travaillera de concert avec les provinces, l'industrie et les universités, de sorte que les avantages de la participation du Canada à l'aventure spatiale rejoindront sur l'ensemble des Canadiens.²⁵

À la quasi-unanimité, les témoins qui ont comparu devant le Comité se sont dits favorables à la création d'une agence spatiale. Le Comité approuve la création d'une agence spatiale canadienne, qui devrait être chargée de coordonner et de gérer le Programme spatial canadien, de façon que les ressources limitées dont dispose le Canada soient employées aussi efficacement que possible. Il souhaite que le projet de loi portant création de cette agence est déposé sans délai. En fonction des témoignages qu'il a reçus, le Comité estime que, pour qu'elle soit efficace, la nouvelle agence devra diriger toutes les activités spatiales du gouvernement fédéral, dont celles du Centre de recherches sur les communications du ministère des Communications, du Centre canadien de télédétection d'Énergie, Mines et Ressources et de la Division de l'espace du Conseil national de recherches.

Recommandation 13

Le Comité recommande que tout le personnel, les budgets et les installations des organismes et ministères fédéraux qui participent actuellement aux activités spatiales, y compris tout le potentiel de recherche et de développement (R et D) en matière spatiale, soient transférés à l'Agence spatiale canadienne.

Il importe que l'Agence spatiale dispose d'un budget stable couvrant le financement de toutes les activités de recherche et de développement du gouvernement fédéral dans le domaine spatial. Comme les projets spatiaux comportent généralement des activités à long terme, ce budget devrait être approuvé pour une période d'au moins cinq ans.

Recommandation 14

Le Comité recommande que l'Agence spatiale canadienne dispose d'un budget quinquennal stable comprenant des fonds pour toutes les activités de R et D du gouvernement fédéral dans le domaine spatial.

Le Conseil des sciences du Canada a recommandé de mettre sur pied un conseil consultatif sur les questions spatiales, qui serait indépendant de l'Agence spatiale. Ce conseil

(24) L. W. Morley, fascicule n° 28, 12 mai 1987, p. 28-97.
(25) Discours du trône, 1^{er} octobre 1986.

programme équilibré recommandé précédemment. Ces montants sont fondés sur l'information financière communiquée au Comité au cours de son étude par les ministères et organismes fédéraux.

TABLEAU 1

RÉPARTITION DES FONDS
PROPOSÉE POUR LE
PROGRAMME SPATIAL CANADIEN
1987-1988 - 1991-1992
(en millions de \$ de 1987)

Éléments du programme	1 ^{re} année 2 ^e année 3 ^e année 4 ^e année 5 ^e année Total					
	1 005					
Station spatiale RADARSAT (modifié)(1)	2	31	43	48	50	193
Téledétection	38	42	46	50	54	230
Télécommunications(2)	34	20	20	10	6	90
Sciences spatiales (3)	30	30	30	30	30	150
Technologie spatiale (4)	30	30	30	30	30	150
Autres(5)	12	12	12	12	12	60
TOTAL	203	205	199	198	200	1 005

(1) Financement du RADARSAT, qui n'apparaît pas dans le Plan spatial de 1986.

(2) Aide qui décroît avec le temps.

(3) Comprend les fonds affectés au Programme de développement axé sur les utilisateurs potentiels de l'espace.

(4) Comprend la réalisation d'un détecteur, de nouveaux logiciels, etc.

(5) Comprend les dépenses prévues au titre de l'Agence spatiale européenne et du Programme des astronautes canadiens.

D. L'Agence spatiale canadienne

Le Programme spatial du gouvernement fédéral est actuellement coordonné par le Comité interministériel sur les questions spatiales (CIQS). Nous ne voulons absolument pas déprécier ni critiquer les efforts et le dévouement des membres de ce Comité, mais il faut bien admettre que celui-ci n'a pas eu suffisamment de pouvoirs de décision et de financement à l'égard des programmes des ministères et organismes représentés. L'Association des industries aérospatiales du Canada a fait état des insuffisances du CIQS :

Le Comité interministériel sur l'espace est censé coordonner les activités du Canada, et non les gérer. En fait, aucun organisme au Canada ne gère un vrai programme spatial national; chaque ministère intéressé s'occupant de ses propres projets. Cette fragmentation déprime l'industrie spatiale, parce que le Gouvernement, après tout, n'est pas seulement son associé, mais aussi l'un de ses clients les plus importants. En outre, elle jette la confusion chez les partenaires et les clients internationaux du Canada, qui doivent traiter avec plusieurs ministères différents. Cette consternation ternit l'image du Canada au sein de la collectivité mondiale.²³

(23) Association des industries aérospatiales du Canada, *L'aérospatial : une occasion pour le Canada*, janvier 1985, p. 15.

Recommandation 11

Le Comité recommande que le gouvernement fédéral entreprenne ou appuie des études visant à déterminer comment le projet RADARSAT, dans sa version modifiée ou sous une nouvelle forme élargie, pourrait être utilisé dans le cadre du Programme international sur la géosphère et la biosphère (projet Transformation du globe) adopté par le Conseil international des unions scientifiques.

C. Budget du Programme

En 1985-1986, les dépenses prévues pour le Programme spatial canadien représentaient 158 millions de dollars. Pour la période de cinq ans qui va de 1986-1987 à 1990-1991, elles s'établissent ainsi, en millions de dollars (dollar de 1986) :

1986-87	148
1987-88	160
1988-89	170
1989-90	166
1990-91	180

L'investissement annuel du gouvernement fédéral dans les activités spatiales a été et demeure étonnamment faible, mais a eu des retombées intéressantes. L'industrie canadienne a pu bénéficier du transfert de techniques spatiales. Le Canada est le seul pays au monde dont les exportations industrielles de services et de produits spatiaux, qui représentent actuellement quelque 200 millions de dollars par an, dépassent largement les dépenses annuelles totales que le gouvernement engage dans le Programme spatial.

C'est un fait reconnu que l'investissement total dans le domaine des sciences et de la technologie est inférieur à ce qu'il devrait être pour que le Canada reste concurrentiel sur le marché international et, prétendument, pour qu'il conserve son rang au sein de la communauté scientifique mondiale. Compte tenu des témoignages qu'il a reçus, le Comité est persuadé que le gouvernement fédéral n'investit pas suffisamment dans le domaine spatial à l'heure actuelle pour en tirer un rendement optimal. Pour ce qui est du pourcentage du produit national brut réservé aux dépenses spatiales, le Canada vient actuellement au huitième rang dans le monde après les Pays-Bas et avant le Royaume-Uni. Dans le monde occidental, les acteurs de premier plan dans ce domaine sont les États-Unis et la France, qui dépendent pour les programmes spatiaux une proportion de leur produit national brut beaucoup plus élevée que le Canada.

Le Comité estime qu'il faudrait augmenter le budget du programme spatial d'environ 25% pour mieux en équilibrer les éléments (conformément à une recommandation précédente) et pour prévoir des niveaux de financement mieux adaptés à chacune des activités. À son avis, l'augmentation du financement du programme spatial constitue un investissement essentiel dans l'économie du Canada pour le XXI^e siècle, et peut facilement se justifier de ce fait.

Recommandation 12

Le Comité recommande d'accroître le budget du Programme spatial canadien d'environ 200 millions de dollars par an (\$ de 1987) pour chacune des cinq prochaines années.

On trouvera au tableau 1 ci-dessous un résumé des montants nécessaires dans chacun des éléments du programme spatial pour permettre la réalisation des différentes activités du

L'objectif du PIGB est le suivant :

Décrire et comprendre les phénomènes interactifs physiques, chimiques et biologiques qui régissent l'ensemble du système terrestre, l'environnement exceptionnel qu'il offre au monde vivant, les changements qui surviennent dans ce système et la façon dont ils évoluent en fonction de l'intervention de l'homme.²²

Le programme de recherche PIGB est destiné à fournir l'information de base d'une prévision de l'évolution probable de la terre au cours des 100 prochaines années.

Les principaux facteurs qui modifient le milieu terrestre sont d'origine naturelle et comprennent l'activité volcanique, les cours d'eau, les courants atmosphériques et océaniques et l'apport énergétique d'origine solaire, en transformation constante. À ces éléments naturels s'ajoutent les activités de l'homme, en particulier l'utilisation des combustibles fossiles à des fins énergétiques, agriculture intensive, les grands projets de construction et la capacité pratiquement illimitée de production de déchets. Les conséquences les plus graves de l'activité humaine comprennent les précipitations acides, l'augmentation de la concentration dans l'atmosphère des gaz produisant un effet de serre, comme le dioxyde de carbone, la désertification, la pollution de l'eau et les phénomènes généralisés de dégradation et d'érosion des terres arables.

Pour comprendre ce processus de destruction, dans l'espoir de l'arrêter, il faut une connaissance plus complète des éléments et des facteurs dynamiques physiques et biologiques de l'ensemble du système terrestre, qui ne saurait résulter que d'un effort de recherche internationale couvrant l'ensemble des disciplines; c'est dans cette perspective qu'est apparue la volonté d'entreprendre un programme international sur la géosphère et la biosphère.

Parmi les éléments technologiques indispensables à cette entreprise complexe de compréhension figure la possibilité d'observer la terre en tant que planète à partir de l'espace. Dans ce contexte, le programme RADARSAT a été cité comme élément technologique de première valeur pour fournir les données indispensables au PIGB sur les ressources terrestres. Dans sa nouvelle configuration, le détecteur radar va fournir des données sur la calotte glaciaire et sur les forces dynamiques dans les régions polaires, sur la dynamique des océans, sur la géologie, sur l'humidité des sols et sur l'évolution des étendues d'eau, ainsi que sur la dynamique de la végétation au sol.

On trouvait dans la conception initiale du RADARSAT un autre détecteur, le radiomètre avancé à très haute résolution (RATHR); il s'agit d'un scanner multispectre utilisant les fréquences visibles et les infrarouges. Le RATHR fournirait une information complète sur la dynamique des végétaux, qui comprendrait des données sur l'humidité des sols et l'état d'avancement des récoltes, et sur les températures à la surface des mers. L'installation de ce détecteur supplémentaires ajouterait 12 millions de dollars au coût du RADARSAT.

Le Comité estime que le projet Transformation du globe constitue une initiative de première importance, et qu'une intervention active du Canada dans ce projet est opportune et souhaitable.

⁽²²⁾ Conseil international des unions scientifiques (CIUS), groupe de planification sur la transformation du globe, *Programme international sur la géosphère et la biosphère : étude sur la transformation du globe*, 4 avril 1986, p. 3.

Le projet PAXSAT a deux applications possibles. La première, le PAXSAT «A», fait appel à la télédétection espace-espace et vise la vérification des accords qui comportent des objectifs spatiaux. La deuxième, le PAXSAT «B», vise la vérification des accords faisant intervenir des forces conventionnelles, grâce à la télédétection espace-sol.

Comme le Canada a acquis des compétences en matière de télédétection par satellite et que la vérification des accords multilatéraux de contrôle des armements lui tient à coeur, il est éminemment qualifié pour diriger un programme international de type PAXSAT. Il a d'ailleurs réitéré son intérêt à cet égard dans le discours du trône du 1^{er} octobre 1986 :

Le contrôle des armements et le désarmement occupent une place essentielle dans la politique canadienne. Nous jouons un rôle de premier plan dans les discussions multilatérales sur le contrôle des armements classiques et le renforcement de la confiance en Europe. En matière nucléaire, nos efforts portent principalement sur la vérification des ententes existantes et la conclusion de nouveaux accords.¹⁹

Dans le mémoire qu'il a soumis à l'occasion des audiences publiques que le Comité a tenues à Toronto, le Groupe de travail international de surveillance et de vérification s'est exprimé en ces termes :

Le Canada dispose de moyens techniques exceptionnels dans le domaine de la télédétection et de la surveillance. Ces moyens pourraient être fort bien utilisés, si le gouvernement y consentait, dans le cadre de la surveillance internationale aéroportée et par satellite qui sert aux opérations de maintien de la paix et de vérification des armements.

Cette technologie s'impose maintenant sur la scène internationale en raison des nouveaux traités sur la limitation des armements qui vont probablement être conclus et du fait que les Nations Unies sont de plus en plus appelées à participer à des activités de maintien de la paix et de vérification des armements.

En créant une nouvelle agence spatiale canadienne, le Canada sera en mesure de fournir, à l'échelle internationale, davantage de compétences techniques dans ces domaines.²⁰

Après avoir étudié les témoignages et les mémoires qui lui ont été présentés à ce sujet, le Comité estime que ce rôle de surveillance et de vérification convient au Canada. Par conséquent, si le Canada renonce au projet de station spatiale pour une raison quelconque, nous proposons la recommandation suivante à titre d'activité de remplacement.

Recommandation 10

Dans l'éventualité où il faudrait remplacer le projet de station spatiale par d'autres activités, le Comité recommande au gouvernement fédéral d'envisager la possibilité d'inclure dans le programme RADARSAT des activités de vérification et de surveillance du contrôle des armements, en collaboration avec les autres pays intéressés.

Professeur Ursula Franklin, de l'Université de Toronto, et William Fyfe, de l'Université Western Ontario, ont évoqué dans leur témoignage le *Programme international sur la géosphère et la biosphère (PIGB) : Étude sur la transformation du globe*, communément appelé le projet Transformation du globe. Le Conseil international des unions scientifiques (CIUS) a adopté à l'unanimité le PIGB à l'occasion de sa 21^e assemblée générale qui s'est tenue à Berne, en Suisse, en septembre 1986.²¹

(19) Discours du trône, 1^{er} octobre 1986.

(20) Groupe de travail international de surveillance et de vérification. Mémoire présenté au Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie, 13 mai 1987, p. 3.

(21) Ursula Franklin, fascicule n° 23, 30 mars 1987, p. 23:8. William Fyfe, fascicule n° 26, 30 avril 1987, p. 26:7.

réelle. Nous estimons que cet aspect de notre participation à la station spatiale devrait être intégré aux sciences spatiales et que le financement et la gestion de cette recherche devraient être inclus dans le secteur des sciences spatiales du Programme spatial.

Recommandation 8

Le Comité recommande que le programme de développement axé sur les utilisateurs potentiels de l'espace soit intégré au secteur des sciences spatiales du Programme spatial.

Le Comité est d'avis que le Programme spatial canadien devrait comprendre un secteur particulier chargé de la mise au point de techniques spatiales. Il serait distinct de celui des sciences spatiales et travaillerait à partir de la recherche scientifique fondamentale effectuée et coordonnée par ce groupe dans les laboratoires de l'État et des universités. Parmi les techniques spatiales canadiennes mises au point dans le passé, mentionnons les techniques de communication par satellite, élaborées par le ministère des Communications et adaptées par Télésat Canada dans la série de satellites Anik, ainsi que le télémanipulateur CANADARM mis au point par la société *Spar Aerospace Limited* en collaboration avec le Conseil national de recherches et le ministère des Communications.

Les grandes possibilités qui s'offrent sur le plan du développement technologique sont implicites dans la participation du Canada à la station spatiale et à la télédétection. Nous sommes d'avis que ces activités devraient être gérées dans le cadre d'un programme unique et que le financement devrait être à peu près égal à celui que nous avons recommandé plus haut pour le secteur des sciences spatiales du Programme spatial.

Recommandation 9

Le Comité recommande que le Programme spatial prévoie un secteur de technologie spatiale qui intègre les activités de développement technologique poursuivies dans le cadre du projet de station spatiale ainsi que certaines activités de télédétection confiées pour le moment au Centre canadien de télédétection. Le financement de ce secteur devrait représenter environ 15 p. 100 du budget du Programme spatial.

Dans l'examen qui précède, nous nous sommes concentrés sur les projets spatiaux auxquels le Canada participe à l'heure actuelle et en vue d'équilibrer les activités de notre Programme spatial, nous avons recommandé d'y apporter certains changements qui permettront à notre avis de l'améliorer. Comme il est à craindre que notre participation à la station spatiale américaine, élément important du Programme spatial, ne se concrétise finalement pas, le Comité a jugé bon de proposer une solution de rechange qui offrirait des possibilités stimulantes à nos scientifiques de l'espace tout en cadrant avec la place que le Canada veut occuper dans le monde.

Le Canada est un fervent partisan de la paix mondiale et des accords multilatéraux de contrôle général des armements. La Direction du contrôle des armements et du désarmement du ministère des Affaires extérieures a, par l'entremise de sa Section de vérification et de recherche, commandé des travaux de recherche sur la vérification dans l'espace des mesures de contrôle des armements. Ce projet, appelé PAXSAT, a été élaboré par le Ministère; il prévoit le recours à la télédétection spatiale pour vérifier le contrôle multilatéral des armements.

Le Comité sait que, de façon générale, le financement de la recherche scientifique fondamentale est insuffisant au Canada. La situation qui existe dans le domaine de la recherche spatiale montre jusqu'à quel point il peut être préjudiciable à un programme scientifique de ne pas suffisamment financer la recherche.

Les premières entreprises du Canada dans l'espace, qui ont été très fructueuses, étaient d'inspiration scientifique et, au début des années 70, le Canada comptait près de 100 chercheurs en sciences spatiales travaillant dans les laboratoires de l'État et des universités. Mais depuis, la situation s'est progressivement et sensiblement dégradée. Pas un seul satellite scientifique canadien n'a été lancé depuis 1971. En outre, on n'a pas engagé de scientifiques de l'espace depuis quinze ans et l'infrastructure de soutien de cette activité s'est détériorée. Ce déclin dissuade bon nombre de diplômés de grande classe de chercher à faire carrière en recherche spatiale. En conséquence, le Canada fera face à une grave pénurie d'ingénieurs et de scientifiques de l'espace dans les décennies à venir.

Le Comité est convaincu qu'une augmentation considérable du financement des sciences spatiales est nécessaire pour que le Canada puisse participer efficacement aux projets spatiaux internationaux de l'avenir. R.P. Lowe, professeur à l'université Western Ontario, a résumé la situation en ces termes succincts :

Outre que le Canada est le seul pays où les sciences spatiales ont un budget réduit en termes absolus et relatifs, il est également le seul à ne pas avoir de capacité de lancement indépendante à laquelle il puisse avoir un accès garanti en permanence. Cela constitue un handicap continu pour la détermination des activités canadiennes dans l'espace, encore que la situation présente certains avantages. Elle contraint en effet nos spatologues à rechercher des partenaires internationaux disposant d'une infrastructure de lancement, d'engins spatiaux, de stations de poursuite et d'acquisition de données et de tous les centres spécialisés que cela implique. Mais une association suppose que chaque partenaire apporte quelque chose d'utile dont l'autre ne dispose pas. Dans le cas du Canada, il ne peut s'agir que de compétences scientifiques dans la discipline elle-même ainsi que dans l'instrumentation de pointe requise pour faire progresser ces connaissances. Il est donc encore plus important pour le Canada que pour d'autres nations de maintenir les sciences spatiales à un bon niveau d'activité.¹⁸

Recommandation 7

Le Comité recommande que le secteur des sciences spatiales du Programme spatial du Canada soit financé à concurrence d'environ 15 p. 100 du budget total du programme et que son contenu soit déterminé en consultation avec la communauté des sciences spatiales.

L'une des raisons avancées à l'appui de la participation du Canada à la station spatiale est la possibilité d'utiliser l'environnement spatial, et plus particulièrement l'état de microgravité, pour mettre au point des procédés industriels permettant de fabriquer des produits nouveaux et utiles. Selon le Comité, c'est une approche valable, mais le Canada a-t-il un assez vaste réservoir de compétences de base dans des domaines comme la science des matériaux, pour se permettre de miser sur cette possibilité. D'après les témoignages que nous avons entendus, nous estimons que la recherche sur la microgravité, par exemple, se situe pour l'instant à un niveau très élémentaire et que la désignation « programme de développement axé sur les utilisateurs potentiels de l'espace » ne correspond pas à la situation

(18) R.P. Lowe, professeur, *University of Western Ontario*, mémoire présenté au Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie, 30 avril 1987, p. 9.

Programme d'entraînement d'astronautes canadiens dépend de la participation des astronautes canadiens aux futurs vols de la navette, et de leur accès éventuel à la station spatiale.

Recommandation 4

Le Comité recommande que l'accord avec la NASA concernant la participation du Canada au projet de station spatiale prévôit l'accès des astronautes canadiens à la station spatiale.

L'investissement canadien dans les sciences et les techniques de communications par satellite a remporté un succès remarquable, et Télésat Canada est maintenant une société privée rentable. Le Comité considère l'expérience canadienne dans le domaine des communications spatiales comme une véritable réussite de la science fondamentale, expérience qui a d'abord été financée par l'Etat puis qui, en donnant naissance à une technologie appliquée rentable, offre de nombreux avantages au Canada.

Compte tenu de cette rentabilité, le Comité estime maintenant opportun que le secteur privé soit le principal bailleur de fonds pour ce qui est de la recherche et de la mise au point de techniques dans le domaine des communications par satellite. Les fonds accordés par le gouvernement fédéral au secteur des communications du Programme spatial devraient en même temps diminuer.

Recommandation 5

Le Comité recommande que les fonds accordés par le gouvernement fédéral au secteur des télécommunications du Programme spatial soient graduellement diminués et que l'industrie privée devienne le principal responsable de la recherche et du développement de techniques dans ce domaine.

De l'avis du Comité, le programme MSA^T a beaucoup de valeur pour le Canada, et le gouvernement fédéral devrait continuer de financer la mise au point de techniques et la création de marchés pour ce projet, comme le prévoit le plan spatial. Le gouvernement fédéral a déclaré qu'il sera lui-même un des principaux utilisateurs des services du MSA^T lorsque le système sera en place. Mais il s'agit d'une décision opérationnelle que prendront les ministères et les organismes d'Etat qui utiliseront ces services, et le Comité estime qu'il n'y a pas lieu d'inclure les modalités de crédit-bail dans le Programme spatial.

Recommandation 6

Le Comité recommande que le gouvernement fédéral continue d'appuyer le projet MSA^T, mais que les fonds servant à financer le crédit-bail relatif aux services du MSA^T soient prélevés sur les budgets des ministères utilisateurs plutôt que sur celui du Programme spatial.

Le Comité a reçu de nombreux témoignages inquiétants sur la baisse du financement des sciences spatiales au Canada. Comme nous le signalons plus haut, les fonds affectés à ce secteur sont passés de 15 p. 100 du budget du Programme spatial à moins de 10 p. 100, soit une proportion sensiblement moins élevée que dans les autres pays occidentaux. Aux Etats-Unis, par exemple, la NASA affecte aux sciences spatiales 20 p. 100 de son budget total.

- (15) Télésat Canada, fascicule n° 30, 21 mai 1987, p. 30:7.
 (16) *Canadian Astronautics Limited*, fascicule n° 16, 4 mars 1987, p. 16:6; *Bristol Aerospace Limited*, fascicule n° 32, 27 mai 1987, p. 32:87.
 (17) *MacDonald Detwiler and Associates Ltd.*, mémoire permanent de la recherche, de la science et de la technologie, 12 juin 1987, p. 4.

Le plan spatial de 1986 a conféré un statut permanent au Programme d'entraînement d'astronautes canadiens, attestant ainsi des convictions du Canada quant à l'intérêt scientifique des vols spatiaux habités. D'après les plans actuels, le succès de la poursuite du

- c) que le gouvernement fédéral donne l'assurance que si le SSM dépasse son budget, les fonds nécessaires ne seront pas prélevés sur les autres éléments du programme spatial.
- b) qu'un accord satisfaisant soit négocié avec la NASA au sujet de l'utilisation par le Canada des installations de la station spatiale, y compris des plates-formes polaires pour la recherche canadienne, ledit accord devant prévoir des conditions acceptables concernant le temps d'accès à la station spatiale et la quote-part canadienne des frais d'exploitation;
- a) qu'un accord relatif à l'utilisation militaire de la station spatiale soit conclu avec les États-Unis. L'exclusion des essais d'armes ou de prototypes d'armes à partir de la station spatiale serait un minimum acceptable;

à condition :
 Le Comité recommande que le Canada continue à participer au projet de station spatiale,

Recommandation 3

Après avoir examiné les éléments qui lui ont été présentés, le Comité se range à l'argument de M. J.S. MacDonald, de *MacDonald Detwiler and Associates Ltd.*, qui écrit dans son mémoire : « Le Canada doit participer à l'aventure de l'homme dans l'espace, qui de toute évidence, va faire partie de l'avenir de l'humanité, et en tant que nation avancée, il ne peut se permettre de rester à l'écart. »¹⁷ Bien que le Comité partage certaines réserves concernant le niveau de rendement de l'investissement canadien dans la station spatiale, il estime que le Canada devrait continuer de participer au projet, pourvu que certaines conditions soient satisfaites.

Le Comité se préoccupe aussi de ce que le Canada n'est pas assez engagé dans la recherche scientifique fondamentale pour utiliser efficacement l'environnement de microgravité dans lequel évoluera la station spatiale. Nous reconnaissons que les possibilités de mettre au point des procédés industriels utiles sont considérables, mais nous estimons que les plus fervents partisans du projet les exagèrent beaucoup.

Plusieurs témoins considèrent qu'il vaudrait mieux réaliser une série de petits projets visant des buts définis plutôt que de se lancer dans le programme de station spatiale.¹⁶

Pour nous persuader de nous joindre à des projets comme celui de la station spatiale, on nous promet souvent d'importantes retombées techniques pour l'économie. À mon avis, dans ce domaine, la circonspection est de mise. Par exemple, si la conception de matériel pour la station spatiale est censée donner un coup de fouet à la robotique, pourquoi ne pas consacrer des sommes directement, en vue d'applications ici même sur terre où il y a déjà un marché, plutôt que de consacrer cet argent à une station spatiale que quelqu'un d'autre construira peut-être plus tard?¹⁵

dans l'espace peut être caractérisée de façon précise comme militaire ou non militaire, nous pensons que les expériences visant à la mise au point de systèmes d'armement, y compris l'Initiative de défense stratégique (IDS) ne doivent pas être effectuées dans la station spatiale.

Le Canada ne tirera vraiment profit de sa participation au projet de station spatiale que si les compétences en matière de gestion et de technologie acquises dans la mise au point du système de service mobile peuvent avoir des applications sur terre.¹² Le Canada doit avoir suffisamment accès aux aires de travail de la station spatiale, les modules pressurisés, pour poursuivre des expériences dans le domaine de la science spatiale, en particulier la science des matériaux, en milieu de microgravité.

L'Institut canadien des recherches avancées (ICRA) a recommandé au gouvernement fédéral de répartir de la façon suivante les fonds prévus pour le SSM :

... qu'environ la moitié du budget du programme soit consacrée à la construction des pièces constitutives de la plate-forme, un huitième ... à l'utilisation de la station, environ un quart au programme de développement technologique et le huitième restant serait les fonds de démarrage du programme d'exploitation de la technologie.¹³

L'ICRA a soulevé un autre point important en recommandant d'éviter qu'une forte hausse du coût du matériel spatial ne survienne aux dépens d'autres éléments du programme. La société *Canadian Astronautics Limited*, sous-traitant désigné pour la construction du SSM ainsi que pour d'autres projets spatiaux, a exprimé la même préoccupation.¹⁴ Le Comité partage ce point de vue et, d'après l'expérience acquise dans d'autres grands projets, nous doutons que les dépenses prévues pour le SSM se limitent aux 700 millions de dollars indiqués. Notre crainte part du fait que l'estimation du coût de la station spatiale par les États-Unis est passée de 8 à 14 milliards de dollars américains. De plus, la participation canadienne aux frais annuels d'exploitation pourrait s'élever à 30 millions de dollars.

Un certain nombre de témoins étaient opposés à la station spatiale et estimaient qu'il n'y avait pas lieu que le Canada participe à ce projet. Il y a une différence fondamentale entre le programme de station spatiale et les projets spatiaux précédents consacrés aux télécommunications et à la télédétection, par exemple. Auparavant, nous allions dans l'espace dans un but précis, en utilisant la station spatiale (le satellite) pour atteindre un résultat défini comme un système de télécommunications supérieur. Dans le cas de la station spatiale, la plate-forme est le centre d'activité et les utilisations possibles de la station elle-même sont des considérations secondaires.

Le président de Télésat Canada a discuté assez longuement de cette question avec le Comité :

Je ne préconise pas une participation canadienne à la station spatiale. Selon moi, ce programme aurait du bon si nos ressources financières étaient illimitées; dans les circonstances actuelles, toutefois, je trouve que ce programme accapare une trop grande partie de nos ressources financières pour les affecter à un programme de conception de matériel qui a bien peu de chance de profiter de manière durable au Canada.

(12) On trouvera un exposé intéressant sur le lien entre les applications terrestres et spatiales de l'hydrogène dans

le témoignage du *Hydrogen Industry Council*, fascicule n° 34, 12 juin 1987.

(13) Institut canadien des recherches avancées, fascicule n° 17, 19 mars 1987, p. 17:24.

(14) *Canadian Astronautics Limited*, fascicule n° 16, 4 mars 1987, p. 16:7.

Le Comité reconnaît la validité fondamentale de l'énoncé suivant, fait en mai 1986 par le ministère d'Etat aux Sciences et à la Technologie lorsqu'il a annoncé :

Sous l'angle industriel, la station spatiale offre l'occasion de renforcer les capacités en fait de technique et de gestion, de maintenir les relations existantes et de créer de nouveaux liens avec les industries nationales et étrangères et d'obtenir de nouveaux marchés, en participant aux activités entreprises dans des secteurs techniques revêtant une importance stratégique comme l'automatisation et la robotique ainsi que le traitement des matériaux dans l'espace.⁹

En outre, le Canada a beaucoup à retirer d'un investissement dans un projet de station spatiale du point de vue de son prestige national et compte tenu des liens scientifiques et industriels qu'il pourra établir en participant à un grand projet international.

L'Institut canadien des recherches avancées appuie la participation du Canada au projet de station spatiale :

Nous pensons que l'objectif premier de la participation canadienne à la plate-forme spatiale devrait être de stimuler le développement et la diffusion de la technologie avancée, de manière à accroître la compétitivité de l'économie canadienne. En d'autres termes, nous considérons que le programme devrait être un moteur de l'innovation technologique.¹⁰

Le principal entrepreneur canadien, la société *Spar Aerospace Limited* a aussi fait des observations très positives à l'égard du projet :

Notre rôle dans la construction du Centre de service mobile va bien au-delà de la production d'un élément essentiel à la mission de ce projet passionnant. Celui-ci est véritablement un phare pour nos meilleurs cerveaux dans la mesure où il les attire là où il y a de l'action, c'est-à-dire chez nous, au Canada...

Dans une certaine mesure, le Comité partage cet enthousiasme pour la station spatiale et le sentiment profond de servir l'intérêt national en participant au projet. Mais beaucoup de témoins ont également exprimé de graves réserves à son sujet.

La principale crainte concerne l'utilisation éventuelle de la station spatiale à des fins militaires par les Etats-Unis. Le gouvernement fédéral a, à juste titre, exprimé son inquiétude à ce sujet. Le Canada a accepté de participer au projet de station spatiale à condition qu'elle soit conçue, mise au point et utilisée à des fins civiles, conformément au droit international. Le Comité souscrit à ce point de vue.

Il pourrait cependant y avoir certaines utilisations de la station spatiale, que des observateurs qualifient de «militaires», mais qui, de l'avis du Comité, ne devraient pas être écartées d'emblée. C'est notamment le cas de l'utilisation de la station spatiale à des fins de mise à l'essai de moyens techniques de vérification du contrôle des armements. Le Comité accepterait une utilisation de la station spatiale à de telles fins.

En revanche, le Comité juge unacceptable. Dans la mesure où la recherche scientifique fondamentale station spatiale est unacceptable.

(9) Ministère d'Etat aux Sciences et à la Technologie, *le Programme spatial canadien : nouvelles initiatives*, Ottawa, mai 1986, p. 3.
 (10) Institut canadien des recherches avancées, fascicule n° 17, 9 mars 1987, p. 17:23.
 (11) *Spar Aerospace Limited*, mémoire présenté au Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie, 9 mars 1987, p. 4.

satellite seront répartis plus équitablement à l'échelle nationale. Les Prairies en particulier pourront utiliser les données sur les ressources agricoles et non renouvelables tandis que la région de l'Atlantique fera usage des données sur l'état des glaces et de la mer.

Un autre aspect important de RADARSAT, moins facilement quantifiable mais très important aux yeux du Comité, concerne la question de la souveraineté du Canada dans l'Arctique. Comme RADARSAT survolera l'Arctique canadien toutes les 24 heures, il fournira des renseignements détaillés sur l'état des glaces et de la mer, les mouvements des navires de surface et la géologie arctique. Cet apport continu d'informations de haute qualité, utiles à la gestion des ressources, permettra de mieux faire respecter la souveraineté du Canada sur l'Arctique.

Les industries de ressources ont et continueront d'avoir une importance vitale pour l'économie canadienne. À mesure qu'approche le XXI^e siècle, les technologies de l'information et leurs retombées économiques prennent une importance de plus en plus grande. Selon le Comité, le projet RADARSAT comble le fossé entre notre dépendance traditionnelle à l'égard des industries de ressources et la nécessité de se doter d'industries de technologie de pointe pour permettre à notre économie d'entrer dans l'ère de l'information.

Le Comité a été prévenu que si le Canada ne donne pas prochainement son accord au projet RADARSAT, il risque de devoir y renoncer car ses deux partenaires internationaux se tourneront vers d'autres projets. Une autre contrainte que subissent les États-Unis tient au retard de leur calendrier de lancement depuis la catastrophe de la navette spatiale. De l'avis du Comité, il est urgent que le gouvernement fédéral décide sans tarder de participer au projet RADARSAT.

Recommandation 1

Le Comité recommande que le projet RADARSAT, dans sa version modifiée, soit approuvé et financé par le gouvernement fédéral dès l'année financière 1987-1988.

Le Comité est également d'avis que le projet RADARSAT doit se poursuivre en plus, et non aux dépens, des activités déjà approuvées du Centre canadien de télédétection du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.

Recommandation 2

Le Comité recommande que le programme de télédétection (à l'exclusion de RADARSAT) du Centre canadien de télédétection continue de bénéficier du niveau de financement prévu dans le Plan spatial de 1986.

À la différence du projet RADARSAT, les témoignages qu'a entendus le Comité sur la participation du Canada au projet de station spatiale américaine étaient contradictoires et fréquemment sujets à controverse. En fait, la majeure partie des dépositions recueillies représentent exactement le débat qui se poursuit dans les médias à grande audience. Un projet de l'ampleur de la station spatiale américaine, d'une très grande complexité et très coûteux, le peut difficilement échapper à la polémique. Au-delà de cette constatation générale, le Comité a abordé un certain nombre d'autres questions préoccupantes.

(7) À l'exclusion de RADARSAT.
(8) Ministre d'Etat chargé des Sciences et de la Technologie, le Programme spatial canadien : nouvelles initiatives, Ottawa, mai 1986, p. 5.

Toutes les régions du Canada bénéficieront de RADARSAT. Les dépenses industrielles consacrées à la construction du matériel seront concentrées en Ontario et au Québec. Toutefois, les avantages tirés des données sur la gestion des ressources produites par le RADARSAT répond à tous les objectifs importants du Programme spatial canadien. Premièrement, il s'appuiera sur les connaissances du Canada dans le domaine de la télédétection à partir de l'espace et il permettra de les étendre considérablement. Deuxièmement, parce que c'est un projet canadien auquel s'associent les Etats-Unis et le Royaume-Uni, RADARSAT contribuera au maintien de la position du Canada dans le domaine de la coopération internationale pour l'utilisation pacifique de l'espace. Troisièmement, le projet assurera aux Canadiens des avantages économiques et sociaux considérables grâce à l'exploitation du marché des ventes intérieures et extérieures, permettant ainsi de créer des emplois et des revenus.

Le Comité a entendu de nombreux témoignages sur RADARSAT, tant des représentants du gouvernement fédéral que de l'extérieur. Les témoins étaient pour l'essentiel unanimement favorables à ce projet.

Le Canada s'intéresse à la télédétection par satellite depuis que les Etats-Unis ont lancé LANDSAT-1 en 1972 et, comme on l'a vu, il fait maintenant figure de leader mondial dans la technologie de la télédétection et dans la collecte et le traitement des données de la télédétection sur les marchés intérieur et d'exportation. Le marché mondial de la technologie et les connaissances qui s'y rattachent continueront de s'étendre au cours du prochain siècle, et le Canada a là une excellente occasion de s'assurer une part importante de l'activité commerciale qui en découle.

Le Comité a entendu des témoignages et reçu de la documentation sur trois grands projets auxquels le Canada est ou pourrait être partie. Il s'agit de RADARSAT, du MSAT et de la Station spatiale. De l'avis du Comité, RADARSAT devrait être prioritaire sur les deux autres, car il correspond mieux aux objectifs déclarés du Programme spatial canadien.

Télédétection	29,1 %	(240 M \$) ⁷
Station spatiale	26,6 %	(219 M \$)
Télécommunications	24,5 %	(202 M \$)
Science spatiale	9,6 %	(79 M \$)
Autres projets	10,2 %	(84 M \$)
	100,0 %	824 M \$ ⁸

Les prévisions de dépenses dans le secteur spatial civil au cours des cinq prochaines années financières, soit de 1986-1987 à 1990-1991, sont évaluées à 824 millions de dollars. Trois grandes activités, la télédétection, le projet de station spatiale et les télécommunications représenteront la majeure partie des dépenses. La répartition proportionnelle en est la suivante :

A. Objectifs du programme

Le Comité a entendu de nombreux témoignages sur tous les aspects du Programme spatial canadien, notamment les ministères et organismes fédéraux les plus actifs dans le secteur de l'espace, les principales sociétés canadiennes de technologie spatiale, des scientifiques et des administrateurs, des autorités provinciales ainsi que des particuliers intéressés par la question. Le Comité a été impressionné par la variété et la complexité des activités du Canada dans l'espace. Il convient donc d'examiner les objectifs du gouvernement fédéral à cet égard.

En mai 1986, le ministre d'État des Sciences et de la Technologie a fixé quatre objectifs au Programme spatial :

- 1) Approfondir les connaissances du Canada dans le secteur de l'espace;
- 2) Conserver au Canada sa place dans le domaine de la coopération internationale;
- 3) Assurer le maximum d'avantages économiques et sociaux;
- 4) Faire en sorte que le Canada demeure en excellente position dans le domaine de l'exploration scientifique mondiale de l'espace.⁵

Le Comité estime que ce sont là des objectifs admirables et réalisables et qu'il convient de placer l'évaluation du Programme spatial dans ce contexte. Le Canada affiche des réussites dans les activités spatiales depuis plus de 25 ans et il a acquis des connaissances appréciables dans certains domaines. Toutefois, comme ses ressources financières, scientifiques et technologiques sont limitées, il doit les utiliser de la façon la plus économique et la plus efficace.

B. Équilibre du programme

Selon le Comité, l'élément le plus important qui ressort de ces audiences est la question de l'équilibre entre les divers éléments du Programme spatial. Le Comité juge que ce programme tel qu'il est exposé dans le Plan spatial de 1986 n'est pas bien équilibré.

(5) Ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie, *le Programme spatial canadien : nouvelles initiatives*, Ottawa, mai 1986, p. 1.

Comme l'exposait le Conseil national de recherche, le Programme des sciences spatiales vise les objectifs suivants :

Tout d'abord, maintenir la position d'excellence du Canada à l'échelle internationale en ce qui concerne l'exploration de l'espace.

Deuxièmement, à l'aide de ces activités et de ces programmes au CNRC, permettre aux scientifiques canadiens de participer à des missions de science spatiale nationales et internationales.

Troisièmement, fournir les installations et les instruments les plus importants dont ont besoin les scientifiques canadiens pour pouvoir effectuer des expériences de science spatiale, former de jeunes scientifiques et de jeunes ingénieurs pour pouvoir répondre aux besoins futurs du programme, et enfin, resserrer les liens de coopération qui existent entre les industries et les universités.⁵

Dans l'annonce de mai 1986, on déclarait que les sciences spatiales recevraient 20 millions de plus en cinq ans, soit jusqu'en 1990-1991, et 70 millions en 15 ans, c'est-à-dire jusqu'en 2000-2001.

Quoique ces sommes puissent paraître considérables, le Comité a reçu des témoignages selon lesquels les fonds affectés aux sciences spatiales au Canada diminuent en fait, tant en chiffres relatifs qu'absolus. De 1981-1982 à 1985-1986, les sciences spatiales représentaient 14,2 p. 100 des dépenses fédérales, contre seulement 9,6 p. 100 de 1986-1987 à 1990-1991. En chiffres absolus, le financement sera ramené de 21,5 millions qu'il était en 1984-1985 à 16 millions en 1990-1991. De plus aucun compte n'est tenu de l'inflation au cours de cette période.

⁽⁵⁾ Conseil national de recherche, division de l'espace, Procès-verbaux et témoignages du Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie, fascicule n° 18, 12 mars 1987, p. 18:7 (Des références ultérieures aux procès-verbaux et témoignages seront indiquées par le numéro de fascicule et la date.)

Le Canada participe aussi à la phase de l'étude du programme de navette spatiale française Hermès, ce qui pourrait permettre à l'industrie canadienne de tirer davantage profit des investissements dans le programme CANADARM.

Jusqu'en 1990-1991, soit en cinq ans, le Canada devrait dépenser 27 millions de dollars de plus au titre de la coopération avec l'ASE, et jusqu'en l'an 2000-2001, 123 millions de plus.

E. Programme d'entraînement des astronautes canadiens

Le Programme d'entraînement des astronautes et ses objectifs ont été examinés ci-dessus. Le plan spatial de 1986 prévoit la poursuite du programme, en partie parce que des astronautes canadiens devraient travailler à bord de la station spatiale pour réaliser les expériences demandées par l'industrie, le gouvernement et les universités et nécessitant l'intervention humaine dans l'espace.

Jusqu'en 1990-1991, soit en cinq ans, le financement du Programme d'entraînement des astronautes devrait s'élever à 15 millions de dollars, et jusqu'en 2000-2001, c'est-à-dire en 15 ans, il devrait être de 55 millions.

F. Sciences spatiales

La définition des sciences spatiales est nécessairement très vaste et elle englobe l'étude de l'environnement spatial, du système solaire ainsi que des processus physiques et biologiques tels qu'ils se déroulent dans l'espace, dont ceux qui sont associés aux vols spatiaux habités. On peut diviser les sciences spatiales en trois catégories : 1) les sciences *sur* l'espace, soit essentiellement les études de l'environnement spatial; 2) les sciences *dans* l'espace, ce qui comprend les expériences comme celles que l'on prévoit à bord de la station spatiale dans le domaine des sciences de la vie et de la transformation de matériaux en état de microgravité; enfin 3) les sciences *à partir* de l'espace, ce qui peut englober l'observation de la surface et de l'atmosphère de la terre ainsi que des phénomènes astronomiques. (Le Programme des sciences spatiales du Canada exclut les recherches en télédétection et en communications, qui sont organisées et financées à part.)

Le programme des sciences spatiales représente un des principaux éléments du Plan spatial canadien annoncé en mai 1986. Quatre domaines ont été retenus : la physique spatiale, la recherche sur la haute atmosphère, les sciences de la microgravité et l'astronomie spatiale. Le Canada s'est jusqu'ici concentré sur la physique spatiale et la recherche sur la haute atmosphère, et nos chercheurs ont atteint une réputation internationale dans ces disciplines. Les principales réalisations du Canada en sciences spatiales sont survenues dans les années 60 et au début des années 70, notamment avec les quatre grands satellites scientifiques des programmes Alouette-ISIS et avec les expériences réalisées à l'aide de fusées suborbitales lancées à partir de Fort Churchill, au Manitoba.

Le Canada maintient l'engagement qu'il a pris de collaborer sur le plan industriel avec des partenaires européens dans le domaine des activités spatiales. L'accord officiel conclu avec l'ASE est l'élément central de cet effort de coopération. La participation du Canada

D. L'Agence spatiale européenne (ASE)

Quoique le gouvernement ait déclaré que le programme de télédétection du CCT sera poursuivi, l'aventur du projet RADARSAT lui-même est incertain. Le financement du satellite n'a pas encore été approuvé et il faut que le Cabinet prenne une décision positive pour qu'on puisse avancer.

La portée du programme RADARSAT sous sa forme actuelle a été réduite : on a notamment supprimé un détecteur optique et ramené de dix à cinq ans la vie utile du satellite en supprimant une installation de service dans l'espace utilisant la navette spatiale. Ces modifications ont fait tomber le coût total du RADARSAT de 978 à 635 millions de dollars, et la contribution nette du gouvernement fédéral a été ramenée de 635 à 236 millions. Les deux partenaires internationaux du Canada se chargeront pratiquement du reste des frais, trois provinces et le secteur privé canadien devant apporter de petites contributions.

Si le RADARSAT est lancé et qu'il fonctionne bien, toutes les régions du Canada en retireront des avantages économiques substantiels, qui ont été documentés par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources. Premièrement, la fabrication du matériel nécessaire fournira de l'emploi et sera une source de revenu. Deuxièmement, l'utilisation des données sur la gestion des ressources que produira le satellite apportera aussi des gains économiques. Troisièmement, l'expansion de l'industrie de service de télédétection aura des retombées économiques tant pour le marché canadien qu'à l'exportation. Néanmoins, malgré ces avantages réels importants, le gouvernement devra engager des dépenses nettes pour que le projet soit réalisable.

Le satellite recueillera de vastes données sur l'agriculture, car il pourra distinguer les terres en jachère des terres cultivées. De plus, le radar réagit à la structure des plantes et peut en indiquer le degré d'humidité, renseignements qui permettront de prévoir le rendement éventuel des récoltes. Le RADARSAT recueillera aussi des données sur la géologie et les ressources non renouvelables, des données cartographiques pour l'hydrologie ainsi que des renseignements détaillés sur l'état des glaces dans les régions du Nord, notamment sur les différents types de glaces. Il fournira également des données sur les spectres des vagues, indiquant notamment leur hauteur, leur direction et leur fréquence. On envisage d'installer à bord de RADARSAT des détecteurs supplémentaires qui fourniraient diverses données, notamment des renseignements météorologiques établis d'après la température à la surface des océans. Un aspect important du RADARSAT est qu'il surveillera le Nord quotidiennement et qu'il devrait donc contribuer à faire reconnaître la souveraineté du Canada sur les régions arctiques.

Le ROS conçu pour le RADARSAT est supérieur à tout autre radar semblable couvrira donc tout le globe. Les régions du Nord canadien seront couvertes 24 heures sur 24, tandis que celles du Sud le seront tous les trois jours.

Le Programme de télé-détection qui intéresse le plus le Comité est le RADARSAT, satellite canadien doté d'un nouveau radar à ouverture synthétique (ROS). Ce projet, que dirige le Canada, est réalisé conjointement avec les États-Unis et le Royaume-Uni. Le lancement du satellite, d'abord prévu pour 1990, ne se fera pas avant 1993.

Le Canada est reconnu dans le monde comme l'un des chefs de file dans le domaine de la réception, du traitement et de l'analyse des données de télé-détection provenant de satellites et d'aéronefs. Le Centre canadien de télé-détection (CCT) aussi bien que le secteur privé continueront d'être financés à partir du programme spatial.

C. La télé-détection et le RADARSAT

Le MSAT devrait coûter au gouvernement fédéral 15 millions de dollars en cinq ans (soit d'ici l'exercice 1990-1991) et 151 millions de dollars en 15 ans (c'est-à-dire jusqu'à l'exercice 2000-2001).

Deuxièmement, des fréquences du spectre radio doivent être attribuées au MSAT et coordonnées avec d'autres pays, particulièrement avec les États-Unis. Le Canada préférerait utiliser la bande UHF (ultra-haute fréquence), mais la FCC s'y oppose aux États-Unis. Il pourrait également utiliser la bande L, mais certains pays d'Amérique du Sud n'y sont pas favorables. La question de l'attribution d'une bande sera examinée et peut-être réglée à la Conférence administrative mondiale des radiocommunications (CAMR) qui se tiendra à Genève en octobre prochain. Le programme MSAT sera sérieusement menacé si l'on ne parvient pas à régler le problème à cette occasion.

Toutefois, le programme MSAT n'est pas encore une certitude et il faudra satisfaire à certaines exigences fondamentales avant de pouvoir aller de l'avant. Premièrement, pour assurer la viabilité du MSAT au Canada, il faudra le coordonner avec un système américain semblable (ou identique, de préférence). On n'a pas encore trouvé l'exploitant américain, et la *Federal Communications Commission* (FCC) des États-Unis cherche actuellement à convaincre un certain nombre de sociétés de former un consortium.

Le MSAT, conçu initialement comme un projet gouvernemental de démonstration dans le domaine des communications mobiles, représente désormais une valeur économique intrinsèque qui en fait une entreprise commerciale de première importance. Les utilisateurs éventuels du système, pêcheurs, camionneurs, industries de ressource, services de police, etc., vont en tirer de grands avantages économiques grâce à une efficacité accrue de leurs activités. L'industrie de fabrication de matériel informatique et une nouvelle industrie de service en tireront aussi des avantages économiques. TéléSAT Canada prévoit doubler ses recettes une fois le MSAT pleinement opérationnel.

Le MSAT, conçu initialement comme un projet gouvernemental de démonstration dans le domaine des communications mobiles, représente désormais une valeur économique intrinsèque qui en fait une entreprise commerciale de première importance. Les utilisateurs éventuels du système, pêcheurs, camionneurs, industries de ressource, services de police, etc., vont en tirer de grands avantages économiques grâce à une efficacité accrue de leurs activités. L'industrie de fabrication de matériel informatique et une nouvelle industrie de service en tireront aussi des avantages économiques. TéléSAT Canada prévoit doubler ses recettes une fois le MSAT pleinement opérationnel.

D'après les études de marché, il y aurait de 60 000 à 100 000 utilisateurs potentiels au Canada. D'avions utilisés dans des zones rurales, en mer ou dans des régions isolées du Canada, des données à des terminaux mobiles installées à bord de véhicules, de trains, de navires et fonctionnera dans l'espace. Le satellite MSAT va transmettre des communications vocales et technologique, ainsi que la garantie d'une location de services une fois que le satellite avec les systèmes de téléphone cellulaire qui desservent principalement les zones urbaines.

intervenir dans la construction de la station spatiale, ce qui donnera au Canada un rôle de premier plan dès les premières étapes du programme. Le CSN restera par la suite un élément permanent du système d'entretien de la structure de la station spatiale et de l'appareillage utilisé pour le traitement des matériaux, la télédétection et la recherche astronomique; il va également servir à l'arrimage de la navette spatiale, au transport du matériel et des fournitures autour de la station spatiale, aux activités des astronautes pendant leurs sorties dans l'espace, et il fera partie du système d'évacuation d'urgence des modules habités.

La station spatiale devrait comprendre plusieurs plate-formes libres non habitées. La NASA et l'ASE auront chacune une plate-forme en orbite coplanaire et une plate-forme en orbite polaire. Ces plate-formes serviront notamment à des expériences dans l'espace, à des observations de la terre et à des activités de traitement de matériaux.

Le Système canadien de service mobile va constituer un élément essentiel de la station spatiale, aussi bien pendant sa construction que pendant son utilisation ultérieure. Le CSM exploite la technologie du bras canadien, mais il aura une plage d'utilisation plus vaste que ce dernier, grâce à un septième joint installé à la première articulation. Par ailleurs, il sera cinq fois plus puissant que le bras de la première génération, ce qui lui permettra de manipuler des charges plus lourdes, comme le véhicule de manoeuvre en orbite, qui pèse 150 tonnes. Il sera doté d'un système de vision spatiale (SVS) qui permettra d'apprécier exactement les vitesses et les distances dans l'espace, où on ne dispose d'aucun point de référence.

Le CSM est conçu de façon modulaire, et ses divers éléments vont nécessiter cinq vols de navette. Si le programme de station spatiale parvient à surmonter tous les problèmes auxquels il sera confronté, notamment les questions d'utilisation militaire de l'espace et d'augmentation des coûts, on prévoit actuellement que les premiers éléments du CSM devraient être transportés à bord du deuxième ou du troisième vol de la navette vers la station spatiale, qui devaient intervenir vers le milieu des années 90.

La mise au point du SSM fait partie des grands projets canadiens et sera confiée au CNRC. Le principal entrepreneur est la société *Spar Aerospace Limited*, avec laquelle vont collaborer les sociétés CAE Ltée de Montréal, *SFD Systems Inc.* de Saskatoon et *Canadian Astronautics Limited* d'Ottawa. Le gouvernement fédéral estime le coût total de la mise au point du SSM à 697 millions de dollars sur 15 ans, soit jusqu'à l'exercice financier 2000-2001. Le coût de l'opération sur cinq ans, soit jusqu'à l'exercice financier 1990-1991, est estimé à 169 millions de dollars. Le programme de développement axé sur les utilisations potentielles de l'espace devrait coûter 50 millions en cinq ans et 100 millions en 15 ans.⁴

B. Le programme MSAT

Le gouvernement fédéral s'intéresse vivement au développement de la technologie des communications par satellite. C'est Télésat Canada qui va s'occuper du satellite mobile MSAT. La participation du gouvernement fédéral comprend les études de marché et l'apport

⁽⁴⁾ Ministère d'Etat chargé des Sciences et de la Technologie. *Le Programme spatial canadien : nouvelles initiatives*. Ottawa, mai 1986, p. 2.

Nouveaux éléments du plan spatial canadien

En mai 1986, le gouvernement fédéral a annoncé la création d'un nouveau Plan spatial canadien mettant l'accent sur les retombées économiques de la recherche spatiale sous forme de création d'emplois et de recettes supplémentaires pour le secteur industriel. Le ministre d'État aux Sciences et à la Technologie a annoncé que le nouveau plan répondait aux besoins du Canada en permettant de gérer les ressources naturelles, d'améliorer les communications dans l'ensemble du pays, d'exercer notre souveraineté nationale et de mettre à profit nos ressources industrielles dans toutes les régions.³

Le principal élément du plan va être la mise au point d'un système de service mobile (SSM) pour la station spatiale américaine et la création du Programme de développement axé sur les utilisateurs potentiels de l'espace. Parmi les autres éléments, il faut citer l'entretien du satellite MSAT de Télésat Canada, qui dessert un nouveau réseau de communications par satellite destiné à des utilisateurs mobiles; la conception théorique et pratique de moyens techniques avancés de télédétection, notamment la suite des travaux de planification concernant le nouveau satellite RADARSAT de télédétection; le renforcement de la coopération avec l'Europe, grâce à notre participation à l'ASE et aux grands projets spatiaux européens; la poursuite du Programme de formation d'astronautes canadiens; enfin, l'augmentation du financement du Programme des sciences de l'espace.

A. Le programme de station spatiale

La station spatiale américaine représente l'une des entreprises technologiques les plus complexes et les plus ambitieuses qui ait jamais été conçue. Cette installation, placée en orbite et habitée en permanence, aura une durée de vie prévue de 25 ans; elle servira de base à un grand nombre d'activités.

Le Canada a été invité, avec d'autres pays, à participer à cette gigantesque entreprise et en 1984, le Premier ministre a annoncé que le Canada était effectivement prêt à y prendre part. Il entend y contribuer dans le cadre de ce qu'on appelle le Système de service mobile (SSM). L'élément spatial du système, appelé Centre de service mobile (CSM) doit

⁽³⁾ Gouvernement du Canada, *Programme spatial canadien* communiqué, Ottawa, le 12 mai, 1986.

dans la coordination des activités fédérales dans le domaine de l'espace. Ce Comité est composé de représentants des ministères et organismes fédéraux qui s'intéressent à l'espace. Dans le discours du trône du 1^{er} octobre 1986, le gouvernement fédéral a fait part de son intention de créer une Agence spatiale canadienne par la voie législative. Cette agence devra promouvoir la coopération internationale en vue d'une utilisation pacifique de l'espace et collaborera avec l'industrie, les universités et les provinces «de sorte que les avantages de la participation du Canada à l'aventure spatiale rejoignent sur l'ensemble des Canadiens».²

(2) Discours du trône, 1^{er} octobre 1986.

(SARSAT/COSPAS), la Suède (satellite VIKING), ainsi que l'Australie, le Royaume-Uni, l'Allemagne de l'Ouest et le Brésil, sans parler de tous les pays avec lesquels des sociétés canadiennes sont en relations d'affaires, notamment de nombreux pays du tiers monde qui font appel à la technologie et aux spécialistes canadiens en communications et en télédétection.

Le gouvernement fédéral joue un rôle important dans les relations du Canada avec l'Agence spatiale européenne (ASE). Le Canada est lié par un accord officiel avec cet organisme depuis 1978, et il est le seul pays non européen à bénéficier d'une telle relation. Sa participation à l'ASE l'oblige à contribuer au budget général de l'Agence, sans toutefois que cette contribution soit aussi élevée que celle des Etats membres européens. En 1987, elle a atteint environ 2,5 millions de dollars. À cela s'ajoutent les contributions et la participation du Canada à un certain nombre de projets spatiaux importants concernant notamment le satellite de télédétection ERS-1 et le satellite de télécommunications OLYMPUS.

Le gouvernement fédéral intervient actuellement dans le domaine spatial par l'intermédiaire de plusieurs ministères et organismes, notamment du ministère des Communications, qui est à l'origine des programmes Alouette-ISIS et du satellite CTS-Hermès. C'est à du personnel et à des connaissances technologiques originaires de ce Ministère que l'on doit la série des satellites Anik, qui relèvent désormais de Télésat Canada. Bien que ce soit le secteur privé qui s'occupe du système de communications spatiales du Canada, le Ministère fournit toujours de nombreux spécialistes en communications spatiales, en électronique et en mécanique appliquée grâce au Centre de recherche en communications de Shirley's Bay, près d'Ottawa, où se trouve le laboratoire de renommée internationale David Florida, spécialisé dans les essais au sol de satellites et de matériel spatial.

Le Centre canadien de télédétection (CCT), qui relève du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, est l'organisme canadien responsable de la télédétection. Il a acquis une réputation internationale dans ce domaine.

Par l'intermédiaire de sa Division spatiale et de l'Institut Herzberg d'astrophysique, le Conseil national de recherches du Canada joue un rôle déterminant dans le Programme spatial canadien. La Division de l'espace du CNRC gère actuellement le Programme canadien des sciences spatiales, le Programme de formation d'astronautes canadiens et le principal projet spatial canadien, à savoir la mise au point d'un système de service mobile (SSM) pour le projet de station spatiale américaine. Ses activités portent notamment sur le Programme de développement axé sur les utilisateurs potentiels de l'espace, qui vise à tirer parti de tous les avantages économiques de la station spatiale.

Les ministères de l'Expansion industrielle régionale, de l'Environnement (Service de l'environnement atmosphérique) et des Pêches et Océans interviennent également dans le domaine de la recherche spatiale.

Le ministère d'État aux Sciences et à la Technologie est responsable de la politique fédérale en matière de recherche et de développement dans le domaine spatial, ainsi que de la coordination des activités du programme spatial; il formule également des recommandations sur la répartition des ressources. Le Comité interministériel sur l'espace, présidé par un représentant du ministère d'État aux Sciences et à la Technologie, joue un rôle important

contribuent dorénavant aux progrès des recherches en sciences spatiales. Parmi ces instruments figure notamment un système de visualisation d'aurors fonctionnant dans les ultra-violet, lancé en 1986 sur le satellite suédois VIKING, qui a transmis des images d'aurors fort intéressantes, figurant parmi les plus belles qui aient jamais été reçues de l'espace. Grâce aux fonds supplémentaires consacrés aux sciences spatiales, un certain nombre de sociétés canadiennes ont pu participer pour la première fois à la construction d'instruments destinés à être utilisés dans l'espace.

Parallèlement à l'augmentation du budget de certains éléments du programme des sciences spatiales, les restrictions budgétaires annoncées en novembre 1984 ont entraîné l'annulation du programme de lancement de fusées et de ballons du CNRC. Cette suppression a eu des conséquences importantes pour le programme des sciences spatiales, car elle a fait disparaître le seul élément du programme qui comportait des délais relativement courts entre la phase préliminaire et le lancement, condition indispensable à la participation des étudiants de troisième cycle et à la mise à l'essai de nouveaux instruments.

Le Programme de formation d'astronautes canadiens, lancé en 1983 à l'invitation de la NASA, est géré par la Division de l'espace du CNRC. Le programme initial prévoyait trois vols d'astronautes canadiens à bord de la navette spatiale. Dès la fin de 1983, six astronautes avaient été sélectionnés, et en octobre 1984, Marc Garneau a été le premier Canadien à séjourner dans l'espace. Il a réalisé un certain nombre d'expériences à bord du vol 41-G de la navette spatiale, se faisant ainsi le mandataire de scientifiques et d'ingénieurs de 17 organismes canadiens. Un deuxième vol, prévu pour mars 1987, a été différé à cause de la catastrophe de la navette Challenger. Les autorités canadiennes sont en train de négocier une nouvelle date pour ce vol avec les représentants de la NASA.

Les vols habités dans l'espace sensibilisent efficacement le public au programme spatial et à ses retombées. On espère également que l'existence d'une équipe d'astronautes incitera les jeunes Canadiens à s'orienter vers les sciences et la technologie. Les astronautes ont déjà frappé davantage l'imagination du public que les autres éléments du programme spatial canadien, à l'exception sans doute du bras spatial canadien. Jusqu'à maintenant, les astronautes ont été invités, à plus de 1 400 reprises, à prendre la parole devant différents groupes, et 300 de ces invitations ont été acceptées.

L'industrie spatiale canadienne, quoique relativement modeste, fait preuve de grandes qualités d'innovation et de productivité. Dans ce secteur, qui emploie environ 3 500 personnes actuellement, les ventes ont atteint 320 millions de dollars en 1985. Plus de 70 p. 100 des produits et services canadiens à vocation spatiale sont exportés. Ce secteur d'activité connaît un taux de croissance record qui s'est établi en moyenne à 20 p. 100 par an au cours de la dernière décennie. Le domaine spatial au Canada a cela de remarquable qu'il appartient pour 90 p. 100 à des intérêts canadiens, alors que dans l'ensemble de l'activité industrielle, la propriété étrangère constitue trop souvent la règle.

Une des caractéristiques persistantes et essentielles du programme spatial canadien concerne la coopération internationale à des programmes spatiaux. Parallèlement à sa collaboration fructueuse avec les États-Unis (Alouette-ISIS, WAMDI, WISP, LANDSAT, CANADARM, station spatiale), le Canada a établi des relations très productives avec d'autres pays, notamment le Japon (télédétecton, expériences sur les fusées et les satellites), la France (satellite SPOT, WINDII, SARSAT/COSPAS), l'Union soviétique

l'utilisation des sols, les ressources hydrologiques, la prospection minière, l'océanographie, la reconnaissance des glaces arctiques et dans divers types de contrôle de la qualité de l'environnement.

Le CCT exploite à Gatineau (Québec) et à Prince Albert (Saskatchewan) des stations terrestres qui reçoivent des données de télédétection de LANDSAT (exploitées par la *National Oceanic and Atmospheric Administration* des Etats-Unis et du satellite SPOT, lancé par la France en 1985. La collaboration qui caractérise le programme canadien de télédétection par satellite s'accentuera encore un peu plus en 1989 avec le lancement par l'Agence spatiale européenne (ASE) de son premier satellite de télédétection, ERS-1. Le Canada procède actuellement à la modernisation de ses installations au sol et de ses programmes de traitement de données afin de pouvoir utiliser les données transmises par ERS-1 et par le satellite américain LANDSAT-6.

Le Canada s'est doté d'une industrie de télédétection florissante regroupant essentiellement plus de 30 entreprises de moindre importance qui sont parmi les meilleures du monde pour la mise au point et la fabrication de matériel de collecte et d'interprétation de données de télédétection. En 1985, quelque 1 400 Canadiens étaient employés par ces sociétés qui produisent et commercialisent les services de télédétection au Canada et sur les marchés d'exportation. La valeur de ces services en 1985 était d'environ 120 millions de dollars dont 60 p. 100 sous forme d'exportation.

En 1969, les Etats-Unis ont invité le Canada à participer à leur programme de système de transport spatial, la navette spatiale. Le Conseil national de recherches et la NASA ont signé un accord officiel de coopération pour la mise au point d'un système de télémanipulation, bras spatial télécontrôlé conçu pour la navette, couramment appelé CANADARM, ou télémanipulateur. Ce système de télémanipulation a servi à diverses opérations dans l'espace, notamment à la récupération et au déploiement de satellites. Le principal entrepreneur responsable du projet d'une valeur de 100 millions de dollars pour la fabrication de CANADARM était la société *Spar Aerospace Limited*, appuyée par une équipe industrielle comprenant CAE Electronics et plus de 40 fournisseurs et sous-traitants canadiens, du Québec à l'Alberta. Le télémanipulateur, qui a été essayé avec succès en 1981 et 1982 sur la navette spatiale Columbia, a ajouté à la renommée du Canada en tant que leader mondial dans le domaine de l'espace.

À la suite du déclin qu'ont connu les activités scientifiques spatiales à la fin des années 70, le gouvernement fédéral a décidé en 1980 d'accroître le budget de ce secteur pour permettre aux scientifiques canadiens de participer aux projets spatiaux internationaux. Le Conseil national de recherches du Canada a été désigné comme organisme directeur en matière de sciences spatiales, tandis que le Centre canadien des sciences spatiales, intégré par la suite à la Division de l'espace du CNRC, était chargé de gérer le programme des sciences spatiales et de mettre des installations à la disposition des scientifiques des laboratoires universitaires et gouvernementaux. Le Canada a libéré des fonds supplémentaires qui lui ont permis d'entreprendre de grands projets scientifiques avec les Etats-Unis, la Suède, la France et le Japon.

La plupart de ces projets ont connu un démarrage relativement lent, et certains d'entre eux ont été reportés à la suite de la catastrophe de la navette Challenger. Néanmoins, on a déjà terminé la mise en place des instruments prévus dans un certain nombre de projets, et ils

problèmes de la détection des ressources. Suite à cette décision, le satellite ISIS-2 a été le dernier du programme Alouette-ISIS, et l'activité scientifique du Canada dans l'espace a connu de ce fait un ralentissement marqué dans les années 1970.

Comme autre conséquence de cette décision, le gouvernement fédéral a créé en 1969 Telesat Canada, société publique et privée chargée d'exploiter un système commercial de communications par satellite sur tout le territoire canadien. Avec le lancement du satellite Anik A1 en novembre 1972, le Canada devenait le premier pays à se doter d'un système de communications intérieures à partir d'un satellite en orbite géostationnaire.

On sait sans doute moins que le système Anik A s'inspirait d'une technologie créée aux États-Unis pour les satellites Intelsat IV. Les séries suivantes de satellites allaient être tirées de nouvelles technologies mises au point grâce à un nouveau satellite scientifique, le satellite Technologique de Télécommunications, également connu sous le nom de Hermès.

Le programme Hermès a été lancé en 1970 par le Canada et les États-Unis en vue d'acquiescer une technologie de pointe dans le domaine des communications par satellite de grande puissance. Un accord officiel entre le ministère des Communications et la NASA a été signé en avril 1971. Un mois plus tard, l'Organisation européenne de recherches spatiales acceptait officiellement de participer au programme. Le rôle du Canada consistait à concevoir et à construire un satellite Hermès et à l'exploiter sur orbite géostationnaire.

Hermès a été lancé en 1976 et a fonctionné pendant près de quatre ans. C'était alors le satellite de télécommunications le plus puissant du monde et il a servi à effectuer des expériences qui ont abouti à la mise au point des puissants satellites de télécommunications en direct, utilisés au Canada et aux États-Unis à partir des années 1980.

En 1985, Télésat avait lancé neuf satellites des séries Anik A, B, C et D, et à l'heure actuelle, elle possède et utilise cinq satellites Anik des séries C et D. De plus, Télésat possède plus de 230 stations terrestres. En 1990, elle mettra en orbite deux nouveaux satellites de télécommunications des séries Anik, les Anik E1 et E2. Construits par Spar Aerospace Ltée, pour une somme de 200 millions de dollars, ces satellites doivent remplacer les actuels Anik C et D. Les satellites de série Anik E seront les plus puissants satellites de télécommunication-tions intérieures jamais mis en orbite.

Outre les télécommunications, le Canada s'intéresse depuis longtemps aux levés des ressources naturelles pour acquiescer la base de données nécessaire à leur exploitation et à leur gestion. À la fin des années 60, on a mis au point des télédéTECTEURS placés à bord des satellites météorologiques pour étudier la surface terrestre, et en 1972, les États-Unis lançaient LANDSAT-1.

En 1972 également, le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources était doté du Centre canadien de télédéTECTION, l'organisme central du programme national canadien de télédéTECTION. Le Centre utilise à la fois des satellites d'observation terrestres et des systèmes aéroportés pour recueillir des données sur la mosaïque environnementale canadienne. Les données de télédéTECTION ont des applications dans l'exploitation forestière, l'agriculture,

(1) On trouvera une étude historique plus détaillée des activités spatiales canadiennes dans l'usage de Theodora R. Hartz et Irvine Paghis intitulé *Cap sur l'espace*, Ministère des approvisionnements et services Canada, Ottawa, 1982, 188 pages.

lancement et se chargerait des essais préliminaires. Le Canada devait en outre construire les stations terrestres (domaine technologique où il est devenu un leader mondial) et la NASA mettrait à sa disposition son réseau de stations terrestres pour la réception des données. Le Royaume-Uni est devenu le troisième partenaire international du projet en acceptant de prêter ses stations de télémetrie de Singapour et de l'Atlantique sud en échange de son accès aux données fournies par le satellite.

Alouette I a connu une réussite totale. Ce satellite avait été conçu pour fonctionner dans l'espace pendant une année, mais on estimait que s'il tenait trois mois, le projet serait considéré comme un «succès complet». En fait, Alouette I a transmis des données pendant dix ans, dépassant ainsi largement les prévisions les plus optimistes.

Outre l'abondance de données scientifiques produites par Alouette I, il y a lieu de faire un certain nombre d'observations qui se rapportent à l'étude du Programme spatial du Canada. Premièrement, le projet Alouette était essentiellement scientifique et consacré à l'acquisition dans un domaine précis de connaissances qui pourraient par la suite contribuer à améliorer la technologie des télécommunications. Deuxièmement, ce projet était le fruit d'une collaboration internationale, ce qui permettait de réduire les coûts de chaque participant tout en élargissant le réseau des connaissances scientifiques et technologiques. Troisièmement, le projet a permis au Canada de se doter d'une technologie spatiale et des moyens de concevoir et de construire des instruments et du matériel capables de fonctionner pendant de longues périodes dans l'environnement hostile de l'espace.

Alouette I a été suivi en 1965 par Alouette II, satellite qui a été non seulement une réussite scientifique, mais qui a aussi permis de réaliser un objectif probablement aussi important : le transfert à l'industrie canadienne de la technologie spatiale mise au point par le gouvernement fédéral. Cette initiative a été poussée encore plus loin avec les satellites ISIS, le programme canado-américain de satellites internationaux pour l'étude de l'ionosphère. ISIS-1 a été lancé en 1969 et ISIS-2 en 1971. Ce dernier satellite a été construit entièrement par l'industrie privée, nommément par la société RCA de Montréal comme entrepreneur principal en association avec la *Spar Aerospace Limited* de Toronto.

Les premières expériences spatiales réalisées au moyen des fusées Black Brant et des satellites Alouette-ISIS ont eu des retombées scientifiques considérables qui ont permis aux universités et aux laboratoires gouvernementaux de se doter de spécialistes de l'espace de classe mondiale. La plupart de nos connaissances sur les particules à charge électrique qui peuplent l'ionosphère et la zone située au-delà sont le fruit de ces travaux.

Les expériences effectuées ont produit de nombreuses «premières» scientifiques, notamment certaines des premières mesures des ceintures de radiations de Van Allen à de hautes latitudes et les premières images des aurores polaires depuis l'espace. La majeure partie des connaissances acquises grâce à ces travaux servent aujourd'hui à la conception de technologies comme les systèmes de communications spatiales et les systèmes radar outre-horizon.

En 1967, le gouvernement fédéral a décidé de réorienter les activités de recherche du Canada, qui, de purement scientifiques (les programmes Alouette et ISIS) allaient passer à des applications concrètes. Plus précisément, le Canada se donnait comme principal objectif d'appliquer la technologie et la science spatiales aux télécommunications intérieures et aux

CHAPITRE 1

Introduction

La présente étude du Comité concernant le Programme spatial du Canada survient au moment opportun puisqu'il y a 25 ans, le 29 septembre 1962, le premier satellite terrestre canadien, Alouette I, était lancé de la base aérienne militaire de Vandenberg en Californie. (Selon l'heure locale, le lancement est survenu le 28 septembre; toutefois, les activités spatiales sont habituellement enregistrées selon l'heure universelle, celle de Greenwich.) Le succès de ce lancement a fait du Canada le troisième pays qui ait établi sa présence dans l'espace, après l'Union soviétique avec le Spoutnik lancé en 1957 et les États-Unis avec le satellite Explorer lancé en 1958.

Il importe de souligner cependant que les activités spatiales du Canada ont débuté de nombreuses années avant le lancement d'Alouette. Dès les années 30, les scientifiques canadiens étudiaient la haute atmosphère au moyen d'instruments au sol. Comme le pôle nord magnétique est situé en territoire canadien, le Nord canadien est le meilleur endroit du monde pour étudier les phénomènes produits par l'interaction des particules solaires (plasma solaire) et du champ magnétique terrestre. Ce phénomène est notamment à l'origine des aurores polaires, des orages magnétiques, des perturbations de l'ionosphère et probablement des modifications climatiques.

Les communications radio, en particulier sous les hautes latitudes, peuvent être interrompues par les perturbations de l'ionosphère; ce phénomène, qui a posé un grave problème pendant la Seconde Guerre mondiale, a donné lieu à des études systématiques de l'ionosphère. Après la guerre, on a poursuivi et intensifié les travaux de recherche au moyen de fusées et de ballons d'observation dans la haute atmosphère. L'ouverture du centre de recherche Churchill au Manitoba en 1957 et la mise au point par la société *Bristol Aerospace* de Winnipeg de séries de fusées Black Brant ont permis au Canada de jouer un rôle scientifique majeur dans le cadre du Programme international de l'année de la géophysique.

En 1958, le Canada lançait le projet Alouette en réponse à une invitation de la *National Academy of Sciences* des États-Unis. En 1959, le Conseil de recherches pour la défense du Canada et la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) des États-Unis signaient un accord officiel. Cet accord prévoyait que le Conseil assurerait la conception, la construction et le financement du satellite, alors que la NASA fournirait un vecteur de

TABLE DES MATIÈRES

<i>Page</i>	
1	Chapitre 1: Introduction.....
9	Chapitre 2: Nouveaux éléments du plan spatial canadien
9	A. Le programme de station spatiale.....
10	B. Le programme MSAT.....
11	C. Le téléddétection et le radarsat
12	D. L'Agence spatiale européenne (ASE).....
13	E. Programme d'entraînement des astronautes canadiens.....
13	F. Sciences spatiales
15	Chapitre 3: Discussion et Recommandations
15	A. Objectifs du programme
15	B. Équilibre du programme
26	C. Budget du programme.....
27	D. L'Agence spatiale canadienne
32	E. Capacité de lancement.....
37	Liste des Recommandations.....
41	Annexe I: GLOSSAIRE.....
45	Annexe II: TÉMOINS ET MÉMOIRES
55	Procès-verbal.....

REMERCIEMENTS

Le Comité remercie de leur collaboration et de leur appui tous ceux qui ont contribué à son étude du Programme spatial du Canada. Il remercie également tous les témoins qui ont partagé avec lui leurs connaissances de cette question complexe et leurs idées à ce sujet.

Sincères remerciements à David Berger, député, qui a contribué à développer la nature et la partie de l'enquête menée par le Comité et a participé, jusqu'au 22 mai 1987, aux audiences du Comité. Il n'a toutefois pas collaboré à la préparation du rapport.

Il remercie de leur aide Thomas Curren et Lynne Myers, chercheurs de la Bibliothèque du Parlement, ainsi que Ian McDiarmaid, conseiller du comité, dont les conseils d'expert ont été précieux.

Il est reconnaissant à Christine Fisher, greffier du comité, de ses services indispensables. Il tient en outre à remercier de leur précieuse collaboration le personnel de la Direction des comités et de la législation privée, le Bureau des traductions du Secrétariat d'Etat et les employés de soutien de la Chambre des communes et du Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement.

RECONNAISSANCE SPECIALE

Le Comité désire souligner de façon particulière, la participation de M. John A. Chapman qui était le sous-ministre adjoint de la Direction Spatiale du ministère des Communications jusqu'au moment de son décès, survenu en 1979. M. Chapman a joué un rôle très important dans l'implantation et la direction du programme scientifique du satellite Alouette/ISIS. Le rapport Chapman de 1967 a façonné l'orientation future des activités spatiales du Canada. M. Chapman a été l'architecte principal du programme spatial canadien, qui fut sa principale préoccupation au cours des 20 dernières années.

Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie a l'honneur de présenter
son

TROISIÈME RAPPORT

Conformément au mandat que lui confère l'article 96(2) du Règlement, le lundi 16 février 1987, votre Comité a convenu d'étudier la politique canadienne en matière de sciences et de technologie, notamment en ce qui a trait au programme spatial. Votre Comité a entendu des témoignages et étudié la politique relative au financement et aux avantages économiques et techniques, au rôle et à la responsabilité de l'Agence spatiale proposée, ainsi qu'à la participation du Canada à la station spatiale américaine.

Conformément au paragraphe 99(2) du Règlement, le Comité prie le gouvernement de déposer une réponse à ce rapport.

COMITÉ PERMANENT DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE

MEMBRES



William Tupper
Président
Progressiste conservateur
Nepean-Carlton (Ontario)



David Dabney
Progressiste conservateur
Ottawa West (Ontario)



Bruce Halliday
Progressiste conservateur
Oxford (Ontario)



Suzanne Duplessis
Vice-présidente
Progressiste conservateur
Louis-Hébert (Québec)



David Orlikow
Néo-démocrate
Winnipeg North (Manitoba)



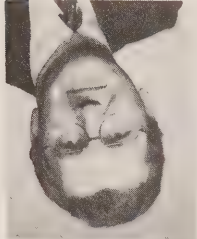
Guy Ricard
Progressiste conservateur
Laval (Québec)



William Rompkey
Libéral
Grand Falls—White Bay—Labrador
(Terre-Neuve)



Vic Althouse
Néo-démocrate
Humbolt-Lake Centre (Saskatchewan)



Don Ravis
Progressiste conservateur
Saskatoon East (Saskatchewan)



Russell MacLellan
Libéral
Cape Breton—The Sydneys (Nouvelle-
Écosse)

MEMBRES SUPPLÉANTS (Ceux qui ont voyagé avec le Comité)

PERSONNEL DU COMITÉ

Direction des comités et de la législation privée
Christine Fisher, greffier du Comité
Suzanne Bourassa, secrétaire du greffier
Lena L'Ecuier, relectrice
Colin Dueck
Claude Beaudry
Carolle Lachapelle

Conseiller de recherche
Ian D. McDiarmid

Service de recherche, Bibliothèque du Parlement
Thomas Curren, attaché de recherche
Lynne C. Myers, attachée de recherche

**COMITÉ PERMANENT DE LA RECHERCHE,
DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE**
(Deuxième session, trente-troisième législature)

Président: William Tupper

Vice-présidente: Suzanne Duplessis

MEMBRES (7)

David Daubney	David Orlikow	William Rompkey
Suzanne Duplessis	Guy Ricard	(a remplacé David Berger,
Bruce Halliday		le 21 mai 1987)
		William Tupper

MEMBRES SUPPLÉANTS
(Ceux qui ont voyagé avec le Comité)

Vic Althouse
Russell MacLellan
Don Ravis

(Quorum 4)

Le greffier du Comité

Christine Fisher

Recherche, de la
Science et de la
Technologie

INTERVENANT:

Conformité avec son mandat en vertu de l'article
(1) du Règlement, une étude du programme

Canada

COMPRENS: INCLUDING:

troisième Rapport à la Chambre

The Third Report to the House

INCLUDING:

In accordance with its mandate under Standing
Order 96(2), a study of Canada's Space Program

RESPECTING:

Research, Science and
Technology

**L'ESPACE:
PROMESSES D'AVENIR POUR LE
CANADA**

Rapport du comité permanent de la recherche, de la science et
de la technologie sur l'étude du programme spatial du Canada

**WILLIAM TUPPER, DÉPUTÉ
PRÉSIDENT**

JUIN 1987

Photographie de l'anneau de l'aurore entourant le pôle
magnétique nord prise par l'imagerie à ultraviolets
canadien installée à bord du satellite suédois Viking à
environ 10,000 kilomètres au-dessus du pôle.

JUIN 1987

Président

William Tupper, député

Rapport du Comité permanent de la recherche,
de la science et de la technologie

L'ESPACE: PROMESSES D'AVENIR POUR LE CANADA

CHAMBRE DES COMMUNES
CANADA



HOUSE OF COMMONS

Issue No. 36

Monday, June 29, 1987
Wednesday, October 14, 1987
Tuesday, October 20, 1987

Chairman: Nic Leblanc

CHAMBRE DES COMMUNES

Fascicule n° 36

Le lundi 29 juin 1987
Le mercredi 14 octobre 1987
Le mardi 20 octobre 1987

Président: Nic Leblanc

*Minutes of Proceedings and Evidence of the
Standing Committee on*

Research, Science and Technology

*Procès-verbaux et témoignages du Comité
permanent de la*

Recherche, de la Science et de la Technologie

RESPECTING:

Future business

Pursuant to Standing Orders 91 and 92(1), the
election of the Chairman and the Vice-Chairman

Pursuant to Standing Order 96(2)(b), current issues
in program and policy objectives: CMA Strategy
paper, "Competing on Industrial Research and
Development"

CONCERNANT:

Travaux futurs

Conformément aux articles 91 et 92(1) du
Règlement, l'élection du président et du vice-
président

En vertu de l'article 96(2)b) du Règlement,
questions courantes concernant les objectifs des
programmes et des politiques: Exposé de stratégie
de l'AMC, «Relever le défi de la concurrence en
recherche-développement industrielle»

WITNESSES:

(See back cover)

TÉMOINS:

(Voir à l'endos)



Second Session of the Thirty-third Parliament,
1986-87

Deuxième session de la trente-troisième législature,
1986-1987

STANDING COMMITTEE ON
RESEARCH, SCIENCE AND
TECHNOLOGY

Chairman: Nic Leblanc

Vice-Chairman: Paul Gagnon

Members

John Gormley
J. Robert Howie
Howard McCurdy
Guy Ricard
William Rompkey—(7)

(Quorum 4)

Christine Fisher
Clerk of the Committee

COMITÉ PERMANENT DE LA
RECHERCHE, DE LA SCIENCE
ET DE LA TECHNOLOGIE

Président: Nic Leblanc

Vice-président: Paul Gagnon

Membres

John Gormley
J. Robert Howie
Howard McCurdy
Guy Ricard
William Rompkey—(7)

(Quorum 4)

Le greffier du Comité
Christine Fisher

ORDER OF REFERENCE

Extracts from the Votes and Proceedings of the House of Commons:

"Mr. Fennell from the Striking Committee, pursuant to Standing Order 89, presented the Thirty-second Report of the Committee, which is as follows:

Your Committee recommends that the standing committees of this House be composed of the Members listed below:—

28/09/87

Research, Science and Technology

Members

Gagnon	McCurdy
Gormley	Ricard
Howie	Rompkey—(7)
Leblanc	

02/10/87

On motion of Mr. Fennell, seconded by Mr. Lewis, the Thirty-second Report of the Striking Committee, presented Monday September 28, 1987, was concurred in.

By unanimous consent, on motion of Mr. Fennell, seconded by Mr. Lewis, the membership of standing committees was amended as follows:—

10. Mr. Pennock for Mr. Gormley on the Standing Committee on Research, Science and Technology."

ATTEST

ROBERT MARLEAU

Clerk of the House of Commons

ORDRE DE RENVOI

Extraits des Procès-verbaux de la Chambre des communes:

«M. Fennell, du Comité de sélection conformément à l'article 89 du Règlement, présente le trente-deuxième rapport de ce Comité, dont voici le texte:

Votre Comité recommande que les comités permanents de la Chambre se composent des députés dont les noms suivent:—

28/09/87

Recherche, science et technologie

Membres

Gagnon	McCurdy
Gormley	Ricard
Howie	Rompkey—(7)
Leblanc	

02/10/87

Sur motion de M. Fennell, appuyé par M. Lewis, le trente-deuxième rapport du Comité de sélection, présenté à la Chambre le lundi 28 septembre 1987, est agréé.

Du consentement unanime, sur motion de M. Fennell, appuyé par M. Lewis, la composition de certains comités permanents de la Chambre est modifiée ainsi qu'il suit:—

10. M. Pennock en remplacement de M. Gormley sur la liste des membres du Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie.»

ATTESTÉ

Le Greffier de la Chambre des communes

ROBERT MARLEAU

MINUTES OF PROCEEDINGS

MONDAY, JUNE 29, 1987

(43)

[Text]

The Standing Committee on Research, Science and Technology met *in camera* at 3:40 o'clock p.m., this day, in room 209, West Block, the Chairman, William Tupper, presiding.

Members of the Committee present: David Daubney, Bruce Halliday, David Orlikow, Guy Ricard, William Tupper.

Acting Member present: Russell MacLellan.

In attendance: From the Library of Parliament, Research Branch: Thomas Curren, Research Officer.

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), the Committee discussed its future business.

At 4:25 o'clock p.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

WEDNESDAY, OCTOBER 14, 1987

(44)

The Standing Committee on Research, Science and Technology met at 3:40 o'clock p.m., this day, in room 209, West Block.

Members of the Committee present: Nic Leblanc, Bob Pennock, Guy Ricard.

Acting member present: John Gormley for Paul Gagnon.

Pursuant to Standing Orders 91 and 92(1), the Clerk of the Committee presided over the election of the Chairman of the Committee.

On motion of Bob Pennock, seconded by John Gormley, it was agreed,—That Nic Leblanc take the Chair of this Committee as Chairman.

The Chairman took the Chair.

On motion of Guy Ricard, it was agreed,—That Paul Gagnon, *in absentia*, be elected Vice-Chairman of this Committee.

The Committee proceeded to consider its future business.

It was agreed,—That the following witnesses be invited to appear before the Committee to discuss current issues in science and technology: Canadian Manufacturers Association; Dr. Geraldine Kenney-Wallace; Electrical and Electronic Manufacturers Association of Canada; Canadian Patents and Development Limited; Canadian Plastics Institute.

PROCÈS-VERBAUX

LE LUNDI 29 JUIN 1987

(43)

[Traduction]

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie se réunit à huis clos, aujourd'hui à 15 h 40, dans la pièce 209 de l'Édifice de l'Ouest, sous la présidence de William Tupper, (*président*).

Membres du Comité présents: David Daubney, Bruce Halliday, David Orlikow, Guy Ricard, William Tupper.

Membre suppléant présent: Russell MacLellan.

Aussi présent: Du Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement: Thomas Curren, attaché de recherche.

Conformément au mandat que lui confie le paragraphe 96(2) du Règlement, le Comité détermine ses futurs travaux.

À 16 h 25, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

LE MERCREDI 14 OCTOBRE 1987

(44)

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie se réunit, aujourd'hui à 15 h 40, dans la pièce 209 de l'Édifice de l'Ouest.

Membres du Comité présents: Nic Leblanc, Bob Pennock, Guy Ricard.

Membre suppléant présent: John Gormley remplace Paul Gagnon.

Conformément aux dispositions de l'article 91 et du paragraphe 92(1) du Règlement, le greffier du Comité préside l'élection du président du Comité.

Sur motion de Bob Pennock, appuyé par John Gormley, il est convenu,—Que Nic Leblanc assume la présidence du présent Comité.

Le président occupe le fauteuil.

Sur motion de Guy Ricard, il est convenu,—Que Paul Gagnon, *in absentia*, soit élu vice-président du présent Comité.

Le Comité entreprend de déterminer ses futurs travaux.

Il est convenu,—Que les témoins dont les noms suivent soient invités à comparaître devant le Comité pour examiner les questions d'actualité relatives aux sciences et à la technologie, à savoir: L'Association des manufacturiers canadiens; M^{me} Geraldine Kenney-Wallace; L'Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada; La Société canadienne des brevets et d'exploitation Limitée; La Canadian Plastics Institute.

At 3:50 o'clock p.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

TUESDAY, OCTOBER 20, 1987
(45)

The Standing Committee on Research, Science and Technology met at 9:05 o'clock a.m., this day, in room 209, West Block.

Members of the Committee present: Nic Leblanc, Howard McCurdy, William Rompkey.

Acting members present: William Tupper for Paul Gagnon; Anne Blouin for Guy Ricard.

In attendance: From the Library of Parliament, Research Branch: Thomas Curren, Research Officer; Paul Hough, Research Officer.

Witnesses: From the Canadian Manufacturers Association: Ihor Suchoversky, President, Alcan International Limited; Bernard Ness, Chairman and Chief Executive, Canada Wire and Cable Limited; Gordon Lloyd, Director, Legislation and Technical Group.

Pursuant to Standing Order 96(2)(b), current issues in program and policy objectives, the Committee commenced consideration of the CMA Strategy paper, "Competing on Industrial Research and Development".

Ihor Suchoversky and Bernard Ness made a statement and, with Gordon Lloyd, answered questions.

At 10:45 o'clock a.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Christine Fisher
Clerk of the Committee

À 15 h 50, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

LE MARDI 20 OCTOBRE 1987
(45)

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie se réunit, aujourd'hui à 9 h 05, dans la pièce 209 de l'Édifice de l'Ouest.

Membres du Comité présents: Nic Leblanc, Howard McCurdy, William Rompkey.

Membres suppléants présents: William Tupper remplace Paul Gagnon; Anne Blouin remplace Guy Ricard.

Aussi présents: Du Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement: Thomas Curren, attaché de recherche; Paul Hough, attaché de recherche.

Témoins: De l'Association des manufacturiers canadiens: Ihor Suchoversky, président, Alcan International Limited; Bernard Ness, président et chef de la direction; Canada Wire and Cable Limited; Gordon Lloyd, directeur, Législation et technique.

Conformément aux dispositions de l'alinéa 96(2)b) relatives aux questions d'actualité portant sur les objectifs des programmes et des politiques, le Comité entreprend d'examiner l'exposé de stratégie de l'AMC, document intitulé: *Relever le défi de la concurrence en recherche-développement industrielle*.

Ihor Suchoversky et Bernard Ness font une déclaration, puis eux-mêmes et Gordon Lloyd répondent aux questions.

À 10 h 45, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

Le greffier du Comité
Christine Fisher

EVIDENCE

[Recorded by Electronic Apparatus]

[Texte]

Wednesday, October 14, 1987

• 1543

The Clerk of the Committee: Honourable members, you have a quorum. Your present order of business is to elect the chairman, and I am ready to receive nominations to that effect.

Mr. Pennock: I nominate Mr. Leblanc.

Mr. Gormley: Seconded.

Motion agreed to.

Le président: Je vous remercie beaucoup. Nous passons immédiatement à l'élection d'un vice-président.

M. Ricard: Je propose M. Gagnon à la vice-présidence.

Le président: M. Ricard propose que M. Gagnon soit élu vice-président de ce Comité.

La motion est adoptée à l'unanimité.

Le président: Merci beaucoup, chers collègues, de la confiance que vous m'accordée. J'essaierai de faire l'impossible pour rendre ce Comité fructueux.

En ce qui concerne la science et la technologie, je considère que c'est un domaine très important pour l'avenir de notre pays. C'est un secteur pour lequel nous devons, dans l'avenir, porter une attention très spéciale et ceci dans le but de faire en sorte que notre pays soit de plus en plus compétitif, surtout avec la venue des ententes sur le libre-échange avec les États-Unis.

• 1545

Nous allons maintenant approuver la liste des associations qui ont manifesté de l'intérêt à venir témoigner devant le Comité. Vous avez cette liste devant vous. Il s'agit de l'Association des manufacturiers canadiens, qui sont intéressés de venir témoigner le 20 octobre prochain, à 9 heures du matin. M^{me} Géraldine, du Conseil des sciences du Canada, est intéressée de venir nous voir le 29 octobre, à 15h30. L'Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada, le 7 novembre 1987, à 9 heures. La Société canadienne des brevets d'exploitation limitée, le 19 novembre 1987, à 9 heures le matin.

Êtes-vous d'accord?

Des voix: D'accord!

Le président: Pour l'Institut canadien du plastique, j'aimerais proposer qu'il y ait un changement car c'est le vendredi 27 novembre. Je ne suis pas d'accord personnellement à ce que ce soit le vendredi parce qu'il n'y a pas beaucoup de députés disponibles le vendredi. J'aimerais demander à M^{me} la greffière de voir si c'est

TÉMOIGNAGES

[Enregistrement électronique]

[Traduction]

Le mercredi 14 octobre 1987

La greffière du Comité: Messieurs les députés, vous avez un quorum. La première question à l'ordre du jour est l'élection du président, et je suis disposé à recevoir les mises en candidature à cette fin.

M. Pennock: Je propose M. Leblanc.

M. Gormley: Appuyé.

La motion est adoptée.

The Chairman: Thank you very much. We now proceed immediately with the election of the Vice-Chairman.

Mr. Ricard: I nominate Mr. Gagnon as Vice-Chairman.

The Chairman: Mr. Ricard moves that Mr. Gagnon be elected Vice-Chairman of this committee.

Motion agreed to unanimously.

The Chairman: Thank you, dear colleagues, for your trust. I shall do all I can to make the work of this committee fruitful.

With respect to Science and Technology, I consider that they are very significant areas for the future of our country. It is a sector which must have our very special attention in the future, so that our country may become more and more competitive, especially in view of the free trade agreements with the United States.

We shall now examine for approval the list of associations that have shown an interest in appearing before the committee. You have this list before you. There is the Canadian Manufacturers Association, who is interested in appearing on October 20, at 9 a.m. Mrs. Géraldine, from the Science Council of Canada, would be interested in coming on October 29, at 3.30 p.m. The Canadian Association of Electrical and Electronic Equipment Manufacturers, on November 7, 1987, at 9 a.m. The *Société canadienne des brevets d'exploitation limitée*, on November 19, 1987, at 9 a.m.

Agreed?

Some members: Agreed!

The Chairman: As for the Canadian Institute of Plastics, I would like to suggest a small change, as they are scheduled on Friday, November 27. Personally, I do not think we should meet them on Friday, because so few members are available on Fridays. I would like to ask the Clerk if it would be possible for this institute to come on

[Texte]

possible que l'Institut canadien du plastique vienne le mardi, le mercredi ou le jeudi de la semaine. Nous vous donnerons des détails dans les journées qui vont suivre.

Mr. Ricard: I have a question, Mr. Chairman. We have now two committees, one for the new MIST—the new ministry for industrial science and technology—

The Clerk: Not yet.

Mr. Ricard: Not yet. Are we going to have something?

La greffière: Il faut avoir un projet de loi pour former le Ministère de l'industrie, de la science et de la technologie, et après cela un changement dans le Règlement pour avoir un Comité permanent de l'industrie, de la science et de la technologie. Mais pour le moment, il y a deux comités.

M. Ricard: Mais s'il y a un projet de loi pour cela, qu'est-ce qui arrive avec notre Comité? Est-ce qu'il va être intégré à l'autre?

La greffière: Je ne peux vous le dire.

Le président: Je pense qu'il y aurait en tout cas intérêt à ce qu'il y ait une discussion entre les deux comités, le jour où la loi sera passée. Personnellement, je crois qu'il doit y avoir plus de coordination entre l'industrie, la science et la technologie. Il y aura certainement des discussions entre les deux comités et peut-être que ce sera aussi le désir du ministère de faire en sorte que les deux comités soient fusionnés. Enfin, nous aurons des discussions à cet effet et nous déciderons dans le futur.

C'est tout pour cet après-midi. Merci beaucoup de votre coopération.

La séance est levée.

Tuesday, October 20, 1987

• 0905

Le président: À l'ordre. Membres du Comité, messieurs et mesdames les journalistes, nous avons le plaisir de recevoir aujourd'hui les gens de l'Association des manufacturiers canadiens. Il manque une personne, mais elle arrivera peut-être un peu plus tard. Nous allons commencer par M. Suchoversky, président de l'Alcan International Limitée et président du comité de la science et de la technologie de l'Association des manufacturiers canadiens.

Monsieur, vous avez la parole.

M. Ihor Suchoversky (président de l'Alcan International Limitée et président du comité de la science et de la technologie de l'Association des manufacturiers canadiens): Monsieur le président, membres du Comité, permettez-moi de vous présenter les délégués de l'Association des manufacturiers canadiens.

Comme vous le savez, je m'appelle Ihor Suchoversky; je suis président de l'Alcan International Limitée et également président du comité de la science et de la technologie de l'AMC. Bernard Ness aurait dû

[Traduction]

Tuesday, on Wednesday or on Thursday of that week. We shall give you the details in the next few days.

M. Ricard: J'ai une question, monsieur le président. Il y a désormais deux comités, l'un pour le nouveau MIST—ministère de l'Industrie, de la Science et de la Technologie. . .

La greffière: Pas encore.

M. Ricard: Pas encore. Y aura-t-il du nouveau?

The Clerk: The bill creating the Department of Industry, Science and Technology, will have to be tabled, and then the Standing Orders will have to be changed in order to create a standing committee on Industry, Science and Technology. Right now, there are still two committees.

Mr. Ricard: But if there is such a bill, what will happen to our committee? Will it be merged with the other?

The Clerk: I cannot say.

The Chairman: In any case, I think it would be useful if there were some kind of discussion between the two committees, the day the bill becomes law. Personally, I think there should be greater co-ordination between industry, science and technology. There will surely be some discussion between the two committees, and it may be that the new department will want the two committees to be merged. Anyway, there will be some discussions on this point and a decision will be taken in the future.

We are through for this afternoon. Thank you very much for your co-operation.

The meeting is adjourned.

Le mardi 20 octobre 1987

The Chairman: Order please. Members of the committee, ladies and gentlemen from the press, we are pleased to welcome today the representatives of the Canadian Manufacturers' Association. Someone is missing, but he may come a little bit later. We will start with Mr. Suchoversky, president of Alcan International Limited and chairman of the CMA science and technology committee.

Please, sir.

Mr. Ihor Suchoversky (President of Alcan International Limited and chairman of the CMA science and technology committee): Mr. Chairman, members of the committee, I would like to introduce the Canadian Manufacturers' Association representatives.

As you know, my name is Ihor Suchoversky, I am the president of Alcan International Limited and as well the current chairman of the CMA science and technology committee. Bernard Ness should have been with me, but

[Text]

m'accompagner, mais il n'est pas encore arrivé; il est président-directeur général des Câbles Canada Limitée et président sortant du comité de la science et de la technologie. Je vous présente M. Gordon Lloyd, directeur du groupe de la législation et de la technologie qui s'occupe de l'appui technique aux membres de notre comité.

J'aimerais vous remercier de permettre à l'AMC de présenter aujourd'hui son document *Relever le défi de la concurrence en recherche-développement industrielle*. Je demanderais à M. Ness, qui vient tout juste d'arriver, d'ouvrir la discussion en résumant le document, puisque ce document a été préparé alors qu'il était président du comité. Quand il aura terminé, j'ajouterai quelques commentaires sur les nouvelles orientations de l'AMC en matière de science et de technologie depuis la parution du document.

Monsieur Ness.

Mr. Bernard Ness (Canadian Manufacturers' Association): Good morning. I apologize for my late arrival; I had some difficulty finding you.

Mr. Chairman, ladies and gentlemen, over the past decade the Canadian Manufacturers' Association has been urging Canadian industry to upgrade its commitment to industrial research and development. This message is repeated but with more urgency in a paper released last March.

Toward the end of the 1970s, Canadian companies seemed to recognize the importance of upgrading their commitment to industrial research and development. Studies revealed that research and development spending led to increased quality, improved productivity and lower costs, making Canadian products easier to sell in international markets. The government, at industry's urging, began to provide the type of tax incentive required to support industrial research and development. Canadian companies responded and toward the end of the 1970s, industrial research and development increases were between 24% and 35% annually.

Recession put an end to that corporate commitment to research and development and we have not yet recovered today. One might add in parentheses, if we keep going on the way we have been going for the last couple of days, we probably never will. But anyway, last year industrial research and development spending totally decreased. This year, it will increase only about 6%, and that is simply not good enough if we are to expand our manufacturing sector as a generator of Canadian wealth and jobs. We need to compete in a new way. We need to combine science, technology, knowledge and resources in a single-minded effort to be internationally competitive.

Competing in technology means just more—more than just industrial research and development. It also requires using technology developed by others. But buying technology is not a substitute for developing technology. Canadian industry cannot fully compensate for a lack of

[Translation]

he has not yet arrived. He is the chairman and chief executive of Canada Wire and Cable Limited and past chairman of the CMA science and technology committee. Also with us is Gordon Lloyd, director of the legislation and technical group who provides technical support to our committee.

I would like to thank you for giving us the opportunity today to speak about our paper *Competing on Industrial Research and Development*. I would like to ask Mr. Ness, who has just arrived, to open the debate by summarizing the paper as it was put together while he chaired the committee. When he finishes I would like to follow up with a few comments on developments that have taken place in CMA's thinking on science and technology since the paper was released.

Mr. Ness.

M. Bernard Ness (Association des manufacturiers canadiens): Bonjour. Je m'excuse d'être arrivé en retard; j'ai eu quelques difficultés à vous trouver.

Monsieur le président, mesdames et messieurs, au cours de la dernière décennie, l'AMC a fortement recommandé à l'industrie canadienne de s'engager plus à fond dans la R&D industrielle. Ce message est réitéré avec plus d'emphase dans le document paru en mars dernier.

À la fin des années 70, les entreprises canadiennes ont semblé reconnaître l'importance d'accroître leur engagement en R&D industrielle. Des études ont révélé que les dépenses de R&D amélioraient la qualité et la productivité, diminuaient les coûts et faisaient en sorte que les produits se vendent mieux sur les marchés internationaux. Le gouvernement, à la demande de l'industrie, a commencé à mettre en place les crédits d'impôt nécessaires à la R&D. Les entreprises canadiennes ont bien réagi et, vers la fin des années 70, les augmentations de R&D industrielle variaient entre 24 et 35 p. 100 par année.

La récession a mis fin à l'engagement des entreprises envers la R&D industrielle et nous ne nous en sommes pas encore remis. Entre parenthèses, nous ne nous en remettrons jamais si ce qui se passe depuis quelques jours se prolonge. De fait, la R&D industrielle a diminué l'an dernier. Cette année, elle n'augmentera que de 6 p. 100. Ce n'est pas suffisant si nous voulons faire du secteur manufacturier un créateur d'emplois et de capitaux au Canada. Nous devons utiliser de nouvelles façons d'être compétitifs. Nous devons fusionner la science, la technologie, les connaissances et les ressources afin que le Canada soit compétitif à l'échelle internationale.

Le défi de la concurrence en technologie exige plus que le recours à la R&D industrielle. Cela requiert aussi des techniques élaborées par d'autres. Mais l'achat de nouvelles techniques ne remplace pas leur élaboration. L'industrie canadienne ne peut compenser le manque de

[Texte]

industrial research and development by purchasing and importing more technology and equipment.

• 0910

CMA's report makes the point that the lack of commitment to industrial R and D by Canadian industry is a clear indication that chief executive officers in many Canadian companies are not measuring up to what is required in today's competitive environment. We recommend changes that CEOs and boards of directors need to consider. These include reassessing corporate strategies and R and D as a competitive weapon, using advisory councils of outside technology experts, using universities and non-profit contract research institutions.

For many companies, the changes needed to compete more effectively on R and D will result in producing different products than today. These new products must incorporate more technology and add more value to the resources that have been the historical base of our economy.

CMA's report also called for the federal and provincial governments to improve the policies they have been using to support industrial initiatives. Our recommendations concerned R and D tax incentives, procurement policies, applying the defence industry productivity program in sectors beyond defence and aerospace. In other words, learn from them successful lessons.

We recommend that university and industry collaborate to a far greater degree than they have heretofore done. And we also make recommendations concerning government laboratories, technology centres, centres of excellence, and so on.

I think at this point I would like Mr. Suchoversky, the committee's current chairman, to describe what has developed since our report was released earlier this year.

Mr. Suchoversky: I would like to speak first to the question of R and D tax incentives and tax reform. Tax incentives for industrial R and D have proven to work well. Now we need to ensure that tax reform does not dilute their effectiveness. We fear that it will. In the CMA's submission to the Blenkarn committee, the CMA has recommended the government not proceed with the proposal to restrict R and D investment tax credits to 50% of the federal tax due. This is really a minimum tax on companies performing R and D, and for many companies the R and D incentive becomes worthless.

We also need to ensure that Revenue Canada's use of guidelines and forms for R and D tax incentives does not make the system so administratively cumbersome that they lose their effectiveness. On this front, Revenue Canada has improved its understanding of industry

[Traduction]

R&D industrielle en achetant ou en important plus d'équipement de haute technologie.

Le rapport de l'AMC souligne que le manque d'engagement envers la R&D industrielle de la part de l'industrie canadienne indique clairement que les P.d.g. des entreprises canadiennes ne se font pas une idée juste des exigences de l'environnement concurrentiel qui prévaut de nos jours. Nous recommandons les changements suivants que les P.d.g. et les conseils de direction devraient prendre en considération: réviser la R&D et les stratégies afin d'améliorer la concurrence; établir des conseils consultatifs formés d'experts indépendants en technologie; utiliser les universités et les établissements de recherche à but non lucratif.

Pour bon nombre d'entreprises, les changements nécessaires à la forte concurrence en R&D aboutiront à la fabrication de produits différents. Ces nouveaux produits doivent mieux utiliser la nouvelle technologie et ajouter plus de valeur aux ressources qui sont la base historique de notre économie.

Le rapport de l'AMC recommande aux gouvernements fédéral et provinciaux d'améliorer les politiques visant à appuyer les initiatives de R&D. Nos recommandations portent sur les encouragements fiscaux à la R&D; les politiques d'approvisionnement; l'application du Programme de productivité de l'industrie de la défense à des secteurs autres que la défense et l'aérospatiale. En d'autres termes, nous voulons que notre expérience nous serve.

Nous recommandons que la coopération des industries et des universités soit plus grande que par le passé, et nous faisons aussi des recommandations sur les laboratoires et les centres de technologie d'État, les centres d'excellence, etc.

J'aimerais demander à Ihor Suchoversky, président actuel du Comité, de décrire les changements survenus dans ces domaines depuis la publication de notre rapport.

M. Suchoversky: J'aimerais traiter en premier lieu de la question des encouragements fiscaux à la R&D et de la réforme fiscale. Les encouragements fiscaux à la R&D industrielle fonctionnent bien. Maintenant, nous devons nous assurer que la réforme fiscale ne diminue en rien leur efficacité, mais nous craignons qu'il en sera ainsi. Le mémoire de l'AMC adressé au comité Blenkarn recommande que le gouvernement laisse tomber sa proposition visant à ramener les crédits d'impôt à l'investissement en matière de R&D à 50 p. 100 de l'impôt fédéral à payer. Cela représente un impôt minimum pour les entreprises faisant de la R&D, et ainsi les encouragements fiscaux à la R&D n'ont plus aucune valeur.

Nous devons aussi nous assurer que les directives et les formulaires de Revenu Canada concernant les encouragements fiscaux à la R&D ne compliquent pas les opérations administratives au point de leur faire perdre leur efficacité. Quant à cette question, Revenu Canada

[Text]

problems lately, after useful consultation with industry. R and D tax incentives would be even more effective if provincial governments stopped taxing the incentives the federal government provides. Quebec has taken useful steps in this direction, and we are urging other provinces to follow.

Canada can and must do a better job in improving government procurement policies as a means to go beyond what tax incentives can provide to support Canadian companies in major new research and development initiatives. The U.S. government has used procurement as a very effective policy tool, and the Canadian government needs to do likewise. The CMA specifically recommends that advisory boards of senior industry representatives should be established to advise federal and provincial governments how to use the procurement policies more effectively in supporting industrial R and D. We hope this can be done through the Prime Minister's national advisory board on science and technology, and that there will be concrete proposals in this area announced at the national science and technology conference planned for this January.

• 0915

A simple but important improvement in government procurement policies would result if companies were generally able to retain intellectual property rights for work done on a government contract. The present policy of the Department of Supply and Services makes this difficult, at best, and thereby frustrates what should be a principal objective of the contracting-out policy.

The Defence Industry Productivity Program has proven to be a useful way for the government to invest in research and development initiatives in the aerospace and defence industries. The concept of the government making significant investments in company technology initiatives and receiving royalties should be more broadly applied to other sectors as well. Like procurement policies, this is another mechanism whereby large amounts of government support beyond what can be provided by tax incentives can be used to support specific corporate R and D initiatives that a company could not afford on its own but that are in the national interest.

We understand a consensus is emerging that more of the reportedly \$4.5 billion the government spends on R and D needs to be managed by the private sector and spent on corporate R and D priorities. Improving our contracting-out policies and extending DIPP are necessary steps in this direction. We recognize there needs to be direction and purpose as to where this funding should go. That focus needs to be provided by industry advisory boards.

Government funding for university activities important to business needs must be improved. In particular, our paper recommended that the recent matching funds

[Translation]

comprend mieux les problèmes de l'industrie après des consultations avec celle-ci. Les encouragements fiscaux à la R&D seraient même plus efficaces si les gouvernements provinciaux cessaient d'imposer les encouragements établis par le gouvernement fédéral. Le Québec a pris de bonnes initiatives dans ce sens et nous demandons instamment aux autres provinces d'en faire autant.

Le gouvernement canadien peut et doit améliorer ses politiques d'approvisionnement afin de continuer ses efforts, en plus des encouragements fiscaux, pour le soutien des activités de recherche-développement des entreprises canadiennes. Le gouvernement américain a une politique d'approvisionnement efficace et le Canada devrait en établir une semblable. L'AMC a recommandé que des conseils consultatifs formés de cadres supérieurs de l'industrie soient établis dans le but de conseiller les gouvernements fédéral et provinciaux sur la façon efficace d'utiliser leurs politiques d'approvisionnement visant le soutien de la R&D industrielle. Nous espérons que cela soit possible grâce au Conseil consultatif national sur la science et la technologie et que des propositions concrètes soient annoncées à la Conférence nationale sur la science et la technologie prévue en janvier.

Les politiques d'approvisionnement du gouvernement enregistreraient une nette amélioration si les entreprises pouvaient conserver leurs droits de propriété intellectuelle afférents aux travaux qu'elles effectuent dans le cadre de contrats de l'État. La politique actuelle du ministère des Approvisionnements et Services rend difficile et contrecarre les objectifs premiers des politiques de sous-traitance.

Le programme de productivité de l'industrie de la défense s'est avéré pour le gouvernement un bon moyen d'investir dans les nouvelles activités de recherche-développement de l'industrie de la défense et de l'aérospatiale. Le principe consistant pour le gouvernement à investir dans les nouvelles techniques des entreprises et à recevoir ainsi des redevances devrait être aussi appliqué à d'autres secteurs. Les politiques d'approvisionnement, par exemple, sont un autre mécanisme que le gouvernement peut utiliser, en plus des encouragements fiscaux, afin de soutenir des initiatives spécifiques en R&D prises par des entreprises ne pouvant se le permettre financièrement, mais qui sont dans l'intérêt du pays.

Il se forme un consensus selon lequel une plus grande partie des 4,5 milliards de dollars affectés à la R&D par le gouvernement doit être utilisée par le secteur privé et dépensée pour les priorités de R&D des entreprises. L'amélioration de nos politiques de sous-traitance et l'extension du PPID sont essentielles à cet objectif. Nous reconnaissons qu'il faut établir à qui ces fonds devraient être distribués. Les conseils consultatifs de l'industrie devraient se pencher sur cette question.

Le financement des activités universitaires reliées aux besoins des entreprises doit être amélioré. Notre document recommande tout particulièrement

[Texte]

program, in which the federal government provides university granting councils a dollar for every dollar contributed by industry, needs to be improved.

We are pleased the Natural Sciences and Engineering Research Council has agreed that the matching dollars will go to projects companies support if those projects are approved through NSERC's university-industry program. CMA has made a number of recommendations to NSERC to improve that program so the matching funds initiative will be useful in ways that go beyond getting universities and industries to collaborate on pre-competitive R and D. For example, problems of whether a university or a company owns intellectual property need to be addressed, as does the question of restrictions on publication.

Finally, we recommend a new approach for government labs and government technology centres. This would mean more emphasis on industrial relevance, more control by industry boards of directors, and a greater emphasis on performance funding. Government policies toward government labs have moved in this direction. However, too much reliance is placed on advisory boards to get government labs to contract out more R and D. Our members on such boards are part-time volunteers and just do not have the time to revise entrenched departmental practices or the standard way of contracting out. The initial policy push has to come from the government to get the labs moving in the right direction, and the push needs to be stronger than what is being felt now.

In summary, CMA recognizes the recommendations in our report will cost money to increase support for industrial R and D. The deficit should not be increased, nor should taxes be raised. Funds required for programs to support industrial R and D should come from industry and reallocations within the government's current spending on science and technology. For example, spending on research in government labs should be looked at as a source of funds that could be reallocated to go to support industrial R and D. This is something the government is now doing, but it needs to do more, and more urgently.

• 0920

Industry and government must form a partnership if Canada is to compete more effectively on industrial R and D. Government's main role in this partnership should be as a funder through incentives and other means. Industry's main role should be to determine what competitive R and D needs to be done according to marketplace needs.

Normally, the R and D industry requires will best be done in industry, where it will be easiest to translate into products needed to sustain the competitiveness of Canadian industry. Normally, the R and D will be done by single companies acting alone and not by consortia. It

[Traduction]

l'amélioration du programme de jumelage de fonds, en vertu duquel le gouvernement verse aux conseils d'octroi des subventions des universités un dollar pour chaque dollar engagé par l'industrie.

Nous sommes ravis que le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie ait accepté que les sommes correspondantes soient destinées au soutien des projets des entreprises si ceux-ci sont acceptés par le programme industrie/université du Conseil. L'AMC a fait des recommandations au Conseil en ce qui concerne l'amélioration de ce programme de façon à ce que les sommes correspondantes ne servent pas uniquement à permettre la collaboration des universités et des industries en R&D. Par exemple, le problème de savoir si l'université ou l'industrie possède la propriété industrielle ainsi que les questions touchant les restrictions et les publications doivent être traités.

En dernier lieu, nous recommandons une nouvelle approche pour les laboratoires et les centres de technologie d'État. Il faudrait mettre l'accent sur l'apport de l'industrie, le contrôle par des conseils d'administration et le financement proportionnel au rendement. Les politiques gouvernementales en matière de laboratoires d'État sont axées dans cette direction. Cependant, on se fie trop aux conseils d'administration pour faire en sorte que les laboratoires d'État augmentent la sous-traitance des contrats de R&D. Nos membres qui font partie de ces conseils d'administration sont des bénévoles à temps partiel et n'ont pas le temps de réviser les pratiques implantées par le ministère qui empêchent d'augmenter la sous-traitance. La politique du gouvernement se doit d'assurer le bon fonctionnement des laboratoires et doit avoir un meilleur effet.

En résumé, l'AMC reconnaît que ses recommandations exigent des sommes d'argent importantes permettant le soutien à la R&D industrielle. Il ne faudrait cependant augmenter ni le déficit ni la charge fiscale. Les fonds nécessaires au programme de soutien devraient provenir de l'industrie et de la réattribution des budgets actuels du gouvernement alloués à la science et à la technologie. Par exemple, les budgets de recherche des laboratoires d'État devraient être réattribués au soutien de la R&D industrielle. Le gouvernement procède présentement à cette réattribution mais il devrait augmenter les montants et le faire avec plus d'empressement.

L'industrie et le gouvernement devraient travailler en collaboration si le Canada veut relever le défi de la concurrence en R&D industrielle. Le rôle principal du gouvernement devrait être d'octroyer des fonds grâce aux crédits d'impôt ou autres. Le rôle de l'industrie devrait être de déterminer les besoins permettant la concurrence en R&D selon les exigences du marché.

La R&D requise normalement par l'industrie devra être faite par l'industrie là où elle pourra le mieux servir à obtenir les produits nécessaires au maintien de la compétitivité de l'industrie canadienne. La R&D sera faite habituellement par des entreprises indépendantes ne

[Text]

is competitive R and D Canadian industry needs, and that normally means companies acting on their own. However, there is also a need for companies to become more involved with universities in research activities and improvements that are required. A partnership of this type will go a long way towards reducing unemployment and maintaining Canadian living standards. Thank you, Mr. Chairman.

Mr. Rompkey: I want to welcome our guests and thank them for their brief. I apologize for having to leave early. I want to ask the thing that is uppermost in my mind before I leave, and then hopefully get a chance to ask more later on.

I want to follow on from the last statement:

... there is... a need for companies to become more involved with universities in research activities... A partnership of this type will go a long way towards reducing unemployment.

When we were in Europe a couple of weeks ago, one of the things we found was the gap between the companies that are doing R and D in Europe and companies that are doing R and D in Canada, and the need to bridge that gap, the need to bring Canadian companies and European companies closer together for mutual advantage.

There seems to be first of all a lack of knowledge about what is going on in one place, on the part of European companies, and what is going on in Europe on the part of Canadian companies. I wanted you to address that question. First, do you agree that there is some sort of gap in the collaboration between European companies and Canadian companies? Is that gap being bridged; how can it be bridged? What is the effect of CAN-MATE, for example, or is that an effective tool for bridging that gap? The federal government and the CMA established the Canadian Manufacturing Advanced Technology Information Exchange in July, and that is \$3.5 million over seven years. I do not know enough about that, but maybe you could address that in answering the question.

Mr. Suchoversky: Are you talking about co-operation with universities or with companies?

Mr. Rompkey: No. I am talking about industry-to-industry co-operation. I am talking about small companies—not simply small—in Europe who are doing R and D, either alone or in collaboration with government institutions, and similar companies who are doing that in Canada, either alone or in collaboration with government institutions, and the mutual advantage that might come from doing it together, from joint ventures.

After talking to a number of people in Europe, the clear impression I came away with after visiting four different countries was that the gap is there. It would be a

[Translation]

faisant pas partie d'un consortium. L'industrie canadienne a besoin d'une R&D concurrentielle, ce qui exige normalement aux entreprises d'agir seules. Cependant, les entreprises doivent s'intéresser plus grandement aux activités de recherche des universités et aux améliorations qui s'imposent. Une association de ce genre aidera à trouver une solution durable aux défis de la réduction du chômage et du maintien du niveau de vie des Canadiens. Merci, monsieur le président.

M. Rompkey: Je voudrais souhaiter la bienvenue à nos invités et les remercier pour leur mémoire. Je m'excuse de devoir partir tôt. Mais auparavant, je voudrais leur poser des questions sur ce qui me tient le plus à coeur, et j'espère avoir la possibilité de les interroger davantage par la suite.

Je voudrais revenir à ce que vous avez dit pour terminer:

... les entreprises doivent s'intéresser plus grandement aux activités de recherche des universités... Une association de ce genre aidera à trouver une solution durable au défi de la réduction du chômage.

Lorsque nous étions en Europe, il y a quelques semaines, nous avons constaté entre autres choses une différence entre la R&D qu'effectuent les entreprises européennes et celle des entreprises canadiennes; il faudrait qu'elles établissent des contacts et qu'elles se rapprochent, pour leur avantage mutuel.

Tout d'abord, les entreprises européennes semblent ignorer ce qui se passe ici, et les canadiennes ce qui se passe en Europe. J'aimerais que vous nous parliez de cet aspect. Tout d'abord, pensez-vous aussi qu'il existe une sorte de fossé en matière de collaboration entre entreprises européennes et canadiennes? Ce fossé est-il comblé et comment? Quel est l'effet de CAN-MATE, par exemple, ou est-ce là un bon outil pour combler ce fossé? En juillet, le gouvernement fédéral et l'Association des manufacturiers canadiens ont créé le Centre d'échange de techniques de pointe entre manufacturiers canadiens, qui doit recevoir 3,5 millions de dollars en sept ans. Je n'en sais pas grand-chose, mais vous pourriez peut-être me renseigner lorsque vous répondrez à ma question.

M. Suchoversky: Parlez-vous de la coopération avec les universités ou avec les entreprises?

M. Rompkey: Non. Je parle de la coopération au sein même de l'industrie. Je parle des petites entreprises—et non uniquement de ces dernières—qui effectuent de la R&D en Europe, soit de façon isolée, soit en collaboration avec des organismes d'État, et d'autres entreprises semblables qui font cela au Canada, soit seules, soit avec des organismes d'État; je parle aussi des avantages mutuels que de telles activités conjointes pourraient leur procurer.

Après avoir parlé à un certain nombre de personnes en Europe et après avoir visité quatre pays différents, j'ai eu la nette impression qu'un fossé existait dans ce domaine.

[Texte]

good idea to bridge it. Do we have the mechanisms in place to do it? The answer I came away with is that we do not.

Mr. Suchoversky: Based on my own experience—and I have been in Europe for seven years with Alcan, in charge of European operations—I would suggest that the gap of co-operation between industries in Europe and Canada is no larger than the gap between co-operation between industries within Europe. After all, each one of the companies is interested in gaining as dominant a position as it can, which means sharing its own R and D with its competitors is not an acceptable forum. This only happens in very special situations when strategic alliances are formed, which in North America are often very suspect to the Combines Act or the Department of Justice anti-trust division, and so forth.

• 0925

So we have a problem of co-operation between not only small but also large industries. There is no doubt that a large amount of wasteful research money is spent in reinventing the same thing by different companies of the same industry.

Mr. Rompkey: So you do not feel the gap exists to any serious degree?

Mr. Suchoversky: I think it exists, but it is no bigger than it is between European countries.

Mr. Rompkey: I understand you are saying it should exist.

Mr. Suchoversky: It is the basis of the capitalist system of competing, I am afraid. And businesses out there—

Mr. Rompkey: Would you make a distinction between multinationals and small business in terms of...? Multinationals have quite a wide scope of operation and a lot of latitude, whereas small business does not. Yet the job pay-off will clearly be in small business. Would you make a distinction between the position of multinationals in that regard and the position of small business?

Mr. Suchoversky: First of all, I do not believe I would agree that multinationals have more latitude. I would suggest they have less latitude, because every agency and every government is looking much more carefully at the multinationals and the small company. So latitude is reduced. But the strength of the multinational is an ability of transferring technology from country to country, for the benefit of both its own company and the country. This is something that multinationals, which are playing the game according to the rules, do well. I have found that is the main reason why they are in a better position to strengthen their economic position.

Mr. Rompkey: Thank you.

[Traduction]

Il serait bon de le combler. Avons-nous des mécanismes en place pour le faire? J'ai eu l'impression que non.

M. Suchoversky: D'après ma propre expérience—et j'ai vécu en Europe pendant sept ans comme responsable des activités d'Alcan sur ce continent—je peux vous dire que le manque de coopération entre les industries européennes et canadiennes n'est pas plus grand que celui qui existe au sein des industries européennes. Après tout, chaque compagnie aimerait à atteindre le plus possible une position dominante, ce qui signifie que le partage de sa propre R&D avec ses concurrents n'est pas acceptable. Cela ne se produit que dans des occasions très spéciales lorsque des alliances stratégiques sont formées, ce qu'en Amérique du Nord, le ministère de la Justice, responsable de l'application de la Loi sur les coalitions, trouve suspect.

Nous avons donc un problème de coopération non seulement entre les petites mais également entre les grandes entreprises. Il ne fait aucun doute qu'une partie considérable des fonds consacrés à la recherche est utilisée par différentes compagnies de même secteur à réinventer le même produit.

M. Rompkey: A votre avis, y a-t-il un fossé considérable?

M. Suchoversky: Je pense qu'il y en a un, mais il n'est pas plus considérable que celui qui sépare les pays européens.

M. Rompkey: Vous dites qu'il devrait exister.

M. Suchoversky: J'ai bien peur que la concurrence soit le fondement même du système capitaliste. Et les entreprises...

M. Rompkey: Feriez-vous une distinction entre les multinationales et les petites entreprises pour ce qui est...? Contrairement aux petites entreprises, les multinationales ont un grand rayon d'action et beaucoup de latitude. Pourtant, il est clair que c'est surtout dans les petites entreprises que des emplois seront créés. Feriez-vous une distinction entre la position des multinationales et celle des petites entreprises à cet égard?

M. Suchoversky: D'abord, je ne crois pas que les multinationales aient davantage de latitude. Je dirais même qu'elles en ont moins, parce que chaque organisme et chaque gouvernement surveille de beaucoup plus près les multinationales que les petites entreprises. Leur latitude est donc réduite. Mais la force de la multinationale réside dans sa capacité de transférer la technologie d'un pays à un autre, ce qui profite à la fois à elle-même et au pays. Il s'agit d'une chose que les multinationales, qui jouent le jeu selon les règles, font bien. J'ai constaté qu'il s'agissait de la raison principale pour laquelle elles sont mieux placées pour renforcer leur position économique.

M. Rompkey: Merci.

[Text]

Mr. Ness: I think the question perhaps underlines one of the issues we have made in the paper—namely, that Canadian industry has not really got hold of this issue as best it may. It is trying to increase the awareness of the importance of technology, technology transfer and the need to undertake R and D—perhaps a collaborative R and D to avoid the duplication and therefore the expense that is incurred in these things. . . I think this has been spelled out fairly clearly in our paper.

Does the mechanism exist to facilitate the transfer of technology? I think the answer is yes, because most industrialists, when they are dealing in R and D, are dealing with patent legislation of one form or the other, or protected papers or a protected brand of product, or copyrighted thesis and so on. That is there.

What is required is the environment in which to do R and D—and emanating from that, the desire and the will to find it, wherever it is. We also make the point very clearly that we do not believe everybody has to do all the R and D. It is a question of using the R and D and applying the technology.

• 0930

The Chairman: Mr. Tupper.

Mr. Tupper: Mr. Chairman, I congratulate you on your responsibilities. I hope the committee under your leadership will prosper in a dramatic way.

Mr. Suchoversky, you are privileged to be part of a great organization with Alcan. I suppose among the industrial sector your company is a model that much of Canadian industry might associate with. I should share with you that two weeks ago today I had the privilege of spending some time with your colleagues in Geneva, and had some insight into what your company is attempting to do in the European sphere.

In your report, you seem to address the role of the DIPP program rather strongly. I was wondering why you did that, in the sense of not saying anything about IRAP, which seems to be one of our most successful programs. I just would like you to elaborate on why you put your priorities with DIPP rather than with IRAP. I presume you did that very consciously.

Mr. Gordon Lloyd (Director, Legislation and Technical Group, Canadian Manufacturers' Association): IRAP is a good program, and our members, particularly our smaller members, have benefited by it; they think it is a useful program. What we were trying to address though in the paper was programs that would do things somewhat differently than what IRAP was intended for. We are trying to get at the need for significant amounts of funding to go to major technology development issues. IRAP is not really designed for that purpose; it is more for smaller-scale R and D initiatives. DIPP is an example of a program that can be used though in the defence and aerospace industries, where it has been applied, to provide very large injections of funding that would allow

[Translation]

M. Ness: Je pense que cette question met peut-être en évidence l'un des points que nous avons soulevés dans le mémoire—à savoir que l'industrie canadienne n'aborde pas réellement cette question comme elle le devrait. Elle tente de sensibiliser davantage les gens à l'importance de la technologie, du transfert de technologie, et au besoin d'entreprendre des activités de R&D—peut-être une R&D en collaboration pour éviter le double emploi et par conséquent, les fonds qui sont engagés dans ce genre de chose. . . Je pense que nous en avons traité assez clairement dans notre mémoire.

Existe-t-il un mécanisme pour faciliter le transfert de technologie? Je pense que oui, parce que la plupart des industriels qui font de la R&D doivent tenir compte des lois sur les brevets sous une forme ou une autre, ou des documents protégés ou d'une marque de produits protégés, d'une thèse protégée par des droits d'auteur, etc.

Ce qu'il faut, c'est un environnement dans lequel on peut faire de la R&D—et, par conséquent, le désir et la volonté de le trouver, où qu'il soit. Nous disons également très clairement qu'à notre avis, ce n'est pas tout le monde qui doit faire toute la R&D. Il s'agit d'utiliser la R&D et d'appliquer les techniques.

Le président: Monsieur Tupper.

M. Tupper: Monsieur le président, je vous félicite de votre nomination. J'espère que le Comité aura un succès spectaculaire sous votre direction.

Monsieur Suchoversky, vous avez le privilège de faire partie d'une importante organisation comme l'Alcan. Je suppose que dans le secteur industriel votre entreprise est un modèle auquel la plupart des entreprises canadiennes voudraient ressembler. Il y a deux semaines, j'ai eu le privilège de passer un peu de temps avec vos collègues à Genève et j'ai appris ce que votre société tente de faire en Europe.

Dans votre rapport, vous semblez insister beaucoup sur le rôle du programme PPID. Je me demande pourquoi, en ce sens que vous ne dites rien au sujet du PARI, qui semble être l'un de nos programmes qui a le plus de succès. J'aimerais que vous m'expliquiez pourquoi vous donnez la priorité au PPID plutôt qu'au PARI. Je présume que vous l'avez fait tout à fait consciemment.

M. Gordon Lloyd (directeur, Groupe technique et questions législatives, Association des manufacturiers canadiens): Le PARI est un bon programme, et nos membres, notamment les petites entreprises, en ont profité; ils estiment que c'est un programme utile. Dans notre mémoire, nous avons essayé de mettre l'accent sur des programmes qui feraient les choses un peu différemment du PARI. Nous essayons de trouver un moyen de répondre aux besoins de fonds considérables pour le financement des questions importantes de développement de la technologie. Le programme PARI n'est pas vraiment conçu pour cela. Il s'adresse plutôt à des initiatives de R&D à plus petite échelle. Le PPID est un exemple de programme qui peut être utilisé dans

[Texte]

companies to get into big-scale major new technology development initiatives that they could not otherwise do. It was in looking for a way to focus and channel resources in that kind of direction that we focused on DIPP as we also focused on the potential for using procurement policy.

IRAP and tax incentives are capable of providing a level of support that is useful on a general basis, but we were looking here for a program that would allow major amounts of money to go into focused projects.

Mr. Tupper: Could you give us an example of a focused project or projects you might have in mind?

Mr. Lloyd: In the paper we did not really come up with any specific examples. What we recommended here was that these types of priorities be established by setting up an industrial advisory board that would come up with what the ideas were. We did not want to prejudge that. There are some obvious contenders. Advanced industrial materials is something that a lot of attention is being placed on. But that is something that we think should come out from an advisory board, such as perhaps the national advisory board to the Prime Minister that has now been established.

Mr. Tupper: Gentlemen, one of the areas you did not comment at all on in your report, I do not believe, was Canada's science counsellor program. Do you have any views on the extent to which the Canadian manufacturing industry is utilizing that program? Do you find that we in fact are weak on the ground in the sense that we do not have nearly enough science counsellors across the world? I really ask that against the background that a lot of the countries that Canada might be competing with, while they might not call what we are calling science counsellors—they may have some other way of identifying them—these are people who are internationally involved for their countries in technology transfer on the one hand, but I think very significantly in what you might call science and technology intelligence on the other. In other words, they are always out there looking and sniffing for ideas that can be used in other areas. I am wondering if you might like to comment about our science counsellor program.

• 0935

Mr. Ness: Mr. Chairman, the science counsellor program is successful in some areas but it depends entirely on the individual who is the science counsellor. I think it is a service which should be continued. I think the frustration is within Canadian industry. Again, the fact we are critical of our brothers and sisters in industry in not being aggressive enough in pursuing science and technology. In fact, in the CMA in the committee work that has been going on for two or three years in this area, we have had a number of presentations from science

[Traduction]

l'industrie de la défense et de l'aérospatiale, où il a été appliqué, afin d'injecter des fonds très importants sans lesquels les sociétés ne pourraient entreprendre de nouveaux projets de développement de la technologie. C'était donc pour essayer de trouver un moyen de concentrer et de canaliser les ressources dans ce genre de direction que nous avons insisté sur le PPID, comme nous l'avons fait également sur les possibilités d'utiliser la politique d'approvisionnement.

Le programme PARI et les stimulants fiscaux peuvent fournir un niveau d'appui qui est utile de façon générale, mais nous essayons ici de trouver un programme qui permettrait d'injecter de très grandes sommes d'argent dans des projets de grande envergure.

M. Tupper: Pouvez-vous nous donner un ou plusieurs exemples de ces projets de grande envergure auxquels vous pensez?

M. Lloyd: Dans le mémoire, nous n'avons pas vraiment présenté d'exemples précis. Nous avons recommandé que ce genre de priorités soient établies en mettant sur pied un conseil consultatif industriel qui proposerait ce genre de projets. Nous n'avons pas voulu le faire nous-mêmes. Il y a certains candidats évidents. On accorde beaucoup d'attention aux matériaux industriels de pointe. Mais à notre avis, c'est quelque chose qui devrait venir d'un conseil consultatif, comme, peut-être, le conseil consultatif national mis sur pied pour conseiller le premier ministre.

M. Tupper: Messieurs, dans votre rapport, je ne crois pas que vous ayez parlé du Programme de conseillers scientifiques du Canada. Savez-vous dans quelle mesure l'industrie de fabrication canadienne a recours à ce programme? Estimez-vous qu'en fait, notre programme est faible en ce sens que nous sommes loin d'avoir suffisamment de conseillers scientifiques dans le monde? Je vous demande cela parce qu'un grand nombre de pays qui font concurrence au Canada, bien qu'ils les appellent autrement que conseillers scientifiques, ont des gens qui travaillent à l'échelle internationale pour leur pays, d'un côté dans le domaine du transfert de technologie, et de l'autre, comme agents de renseignements en science et en technologie. En d'autres termes, ils sont toujours là à essayer de trouver des idées qui peuvent être utilisées dans d'autres domaines. J'aimerais savoir ce que vous pensez de notre programme de conseillers scientifiques.

M. Ness: Monsieur le président, le programme de conseillers scientifiques connaît du succès dans certains domaines, mais ce succès dépend entièrement du conseiller scientifique lui-même. Je pense que ce service devrait être maintenu. Mais l'industrie canadienne est, à mon avis, déçue. Encore une fois, nous reprochons à nos entreprises de manquer d'initiative dans le domaine de la science et de la technologie. En fait, dans le cadre du travail du comité de l'AMC dans ce domaine au cours des deux ou trois dernières années, un certain nombre de

[Text]

counsellors who have visited bringing to our attention certain areas of expertise they have uncovered which gets included in material which the CMA itself publishes and issues to its members. I cannot be specific about who picked up what out of that, but I think the response and the statistics show that industry is just not taking every advantage it could from such a program.

I think the government service has done a number of things. They have listened to comments that have been made constructively by representatives of industries and companies individually as to what might be better done. Whether they have then managed to find somebody who has actually picked up an issue and transferred technology or pursued research on something they have introduced them to, I have a feeling the results have been negative rather than positive, but negative from the users' point of view, reaction rather than the work that has been done.

Mr. Tupper: On page 4 of your presentation today, you seem to indicate to us the government is placing too much reliance on advisory boards, that they are too cumbersome and not leading to enough transfer of one sort or another. I am wondering if you could give the committee some examples of where you think those advisory boards are not working well. In placing that question, I am going to say to you I am relatively familiar with the advisory board system that affiliates with the Department of Energy, Mines and Resources and I believe the advisory boards in that department are working well. So I am wondering if you could present us with some examples of where you feel they are not working so well.

Mr. Suchoversky: We have been addressing this question specifically looking at the university funding by NSERC and if the numbers of committees and the amount of paperwork that has to be gone through in order to look at the granting process of matching funds it is something that nobody who has a full-time job in industry can afford to do properly. That is one example, I believe, of what we had in mind.

Mr. Tupper: But you are talking there about advisory boards to get government labs to contract out more R and D.

Mr. Lloyd: This was an issue that came up at the last meeting of our committee. We were discussing how we were progressing with the idea of getting more contracting out. The government basically has established a policy framework in that direction and they said the ball is now in industry's court. We have these advisory boards to get the contracting out to work. The comment was made by several members of our committee who were on advisory boards that it is a difficult job. There is entrenched interest in keeping the work done in the existing labs. It has always been difficult to have contracting out.

[Translation]

conseillers scientifiques sont venus nous présenter des exposés et ont porté à notre attention certains domaines de compétence qu'ils ont découverts et que nous avons inclus dans les documents que l'AMC publie et distribue à ses membres. Je ne peux pas dire précisément qui a utilisé quoi, mais je pense que la réponse et les statistiques démontrent que l'industrie ne profite pas autant du programme qu'elle le devrait.

À mon avis, le service du gouvernement a accompli un certain nombre de choses. Ils ont écouté les commentaires constructifs des représentants des industries et des sociétés individuelles sur ce qui pouvait être amélioré. Quant à savoir s'ils ont réussi à trouver quelqu'un qui ait réellement utilisé une idée et transféré la technologie ou poursuivi des activités de recherche sur quelque chose qu'ils leur ont présentée, j'ai l'impression que les résultats ont été plutôt négatifs que positifs, mais négatifs pour ce qui est du point de vue et de la réaction des utilisateurs plutôt pour ce qui est du travail accompli.

M. Tupper: À la page 4 de votre exposé aujourd'hui, vous dites que le gouvernement se fie trop aux conseils d'administration, que ces derniers sont trop embarrassants de sorte qu'il n'y a pas suffisamment de transfert d'une sorte ou d'une autre. Pouvez-vous donner au Comité des exemples de situations où vous estimez que ces conseils consultatifs ne fonctionnent pas bien? En vous posant cette question, je vous dirai que je connais relativement bien le système de conseils consultatifs qui est affilié au ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources et, à mon avis, les conseils consultatifs de ce ministère fonctionnent bien. Pouvez-vous donc nous donner des exemples de situations où vous estimez qu'ils ne fonctionnent pas aussi bien?

M. Suchoversky: Nous avons soulevé cette question en examinant le financement des universités par le CRSNG. Les nombreuses réunions de comité et toute la paperasse qu'il faut remplir avant de pouvoir accorder des fonds de contrepartie constituent un travail que personne n'a le temps de faire comme il se doit tout en occupant un poste à plein temps dans l'industrie. C'est un exemple auquel nous avons pensé.

M. Tupper: Mais vous parlez ici de se fier aux conseils consultatifs pour faire en sorte que les laboratoires d'État augmentent la sous-traitance des contrats de R&D.

M. Lloyd: Cette question a été soulevée à la dernière réunion de notre comité. Nous étions en train de discuter de la façon dont nous progressions pour ce qui est d'obtenir davantage de contrats de sous-traitance. Le gouvernement a essentiellement établi une politique dans ce sens et il dit maintenant que la balle est dans le camp de l'industrie. On nous dit que nous avons ces conseils consultatifs pour essayer d'obtenir des contrats. Plusieurs membres de notre comité, qui font partie des conseils consultatifs, ont dit qu'il s'agissait d'un travail difficile. Il y a un intérêt bien ancré à continuer de faire effectuer le travail dans les laboratoires d'État. Il a toujours été difficile d'obtenir des contrats.

[Texte]

[Traduction]

• 0940

The Macdonald royal commission pointed this out: it has been a government policy for 10 or 15 years, but nothing seems really to come out of it. Well, something comes out of it, but the magnitude of the change is not significant. The point the people made was that this continues to be a problem. Relying on people in the advisory boards to change the way a government lab is operating fundamentally is difficult, because of those entrenched interests and because of the time it takes, and the advisory board members just do not have the necessary time to put into that type of project.

There was a project that went to Energy, Mines and Resources specifically from the Welding Institute that was cited as one typical example. It was not cited so much for whether the decision was right or wrong as for the difficulty of making the change when so much reliance is placed on advisory boards. The ball is in industry's court on that as far as the government is concerned, but it is a question of whether the people involved can spend the time and the effort unless there is more direction and push from government policy.

Mr. McCurdy: I want to join with other voices in expressing my gratitude that you are appearing here before us to give us the benefit of your experience and your point of view on research in Canada. I am particularly pleased to note your reference to the necessity of Canada getting away from an essentially resource base to a manufacturing economy, with all that implies.

I must say I find a rather peculiar aspect to your submission, in that so much of it relates to what government should do in research, when in fact one of the characteristics of Canadian research enterprise and Canadian research investment is that so much in proportion is done by government and relatively little by industry. Your essential message seems to be that in a variety of ways government should do the job of getting industry to do its job. This, of course, raises a number of questions.

First of all, I think it is necessary to look at this in a macro sense. Having made the assertion that it is necessary for Canada to engage in more research and development to enhance our manufacturing as compared with the resource base, and looking at the free trade agreement, and considering the pattern of investment particularly by foreign-owned firms, and finding that almost double the amount of investment as percentage of sales is put into research by Canadian firms, and noting the national treatment, the elimination of all barriers to acquisition, the tendency for multi-nationals not to do research, not in fact even to extend services on this side, what do you see as the impact of free trade in enhancing our ability to do what you claim should be done?

La commission royale d'enquête Macdonald l'a d'ailleurs signalé: cette politique gouvernementale existe depuis 10 ou 15 ans mais elle ne semble pas donner de résultat. Enfin, ce n'est pas tout à fait le cas, mais les changements ne sont pas significatifs. On a bien fait ressortir que le problème persiste. Il n'est pas facile de confier aux membres des conseils consultatifs la responsabilité de modifier le mode de gestion d'un laboratoire d'État parce que chacun défend ses intérêts et parce que les membres du conseil consultatif ne peuvent tout simplement pas consacrer le temps voulu à la mise en place de ce genre de projet.

On a cité, à titre d'exemple, le cas du projet soumis par le *Welding Institute* au ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources. Cet exemple a été cité non pas pour appuyer ou contester la décision mais pour faire ressortir la difficulté d'opérer un changement quel qu'il soit quand la responsabilité repose si lourdement sur les conseils consultatifs. Le gouvernement est convaincu que c'est maintenant à l'industrie d'agir mais il s'agit de savoir si les intéressés peuvent consacrer à la tâche le temps et l'effort voulus si le gouvernement ne leur indique pas fermement la voie à suivre.

M. McCurdy: Je veux à mon tour vous remercier d'être venu aujourd'hui pour nous faire profiter de votre expérience et de vos observations sur la recherche au Canada. Je suis particulièrement ravi de vous entendre dire que le Canada doit renforcer le secteur de la fabrication pour que notre économie soit moins tributaire des ressources, avec tout ce que cela implique.

Je vous avoue trouver assez curieux que vous ayez consacré une si large part de votre mémoire à expliquer ce que le gouvernement devrait faire en matière de recherche quand, en fait, ce qui caractérise les activités et les investissements de recherche au Canada, c'est qu'ils sont largement le fait du gouvernement, l'industrie y contribuant très peu. Ce que vous dites essentiellement, c'est qu'il appartient au gouvernement de prendre les moyens nécessaires pour amener l'industrie à s'acquitter des responsabilités qui lui reviennent. Bien entendu, cela soulève de nombreuses questions.

D'abord, j'estime qu'il est essentiel d'adopter une approche globale. Vous avez dit que le Canada doit effectuer davantage de R&D pour renforcer notre secteur manufacturier plutôt que celui des ressources. Cela étant, compte tenu de l'accord de libre-échange ainsi que des investissements, et particulièrement ceux des entreprises étrangères, vu le fait que les entreprises canadiennes consacrent à la recherche presque le double de leurs investissements, en pourcentage de leur chiffre de ventes, et étant donné la reconnaissance du principe du traitement national, l'élimination de toutes les barrières à l'acquisition et les tendances des multinationales à ne pas effectuer de recherche ni à élargir les services offerts au Canada, quelle sera d'après vous l'incidence de l'accord de libre-échange sur notre capacité de faire ce que vous jugez nécessaire?

[Text]

In posing this question, let me ask a parenthetic question. What percentage in terms of numbers, what percentage in terms of actual investment entailed, of the CMA is constituted of foreign-owned firms?

Mr. Suchoversky: Maybe we should start with the last question. I do not know the answer.

Mr. Lloyd: It is approximately 40%. It shifts with shifts in the economy and mergers and what not, but it basically parallels the make-up of about 40%.

Mr. McCurdy: This is in terms of numbers or in terms of some financial measure?

Mr. Lloyd: No, in terms of numbers, I believe.

Mr. Suchoversky: Membership numbers.

Mr. McCurdy: Numbers of members. This does not tell us in terms of how much investment, the magnitude of the companies.

• 0945

Mr. Lloyd: That is not information we keep track of.

Mr. McCurdy: So you are not in a position to give us an estimate of that.

Mr. Lloyd: No.

Mr. McCurdy: That is the main question.

Mr. Suchoversky: As far as your first statement is concerned that we seem to address ourselves to what the government should be doing to improve competitive positions through R and D, I would like to point out that on page 3 of our presentation we clearly indicate our unhappiness with many or most of these chief executive officers of the boards of Canadian companies who do not put the accent on technology as they should. I assure you, sir, that internally that is our main concern.

Mr. McCurdy: But let me remind you of two things. Across the board, globally, 1.6% of sales is invested by Canadian-owned companies, and only 1% of sales by foreign-owned companies. Taking company by company, what one finds is something in the order of 10% of profits is invested in research by Canadian-owned companies, and only about 4.5% to 5% by foreign-owned companies. I think almost everybody agrees by now that although there are difficulties in stimulating research in Canada, one of the big problems is that with such heavy ownership by multinationals, with their central offices elsewhere, there is a huge bias against the involvement of those companies in doing research, and this constitutes a significant factor in Canada's relatively poor performance industrially in terms of research.

Mr. Suchoversky: I agree with you that some multinationals may spend more money in one country than another, but I would suggest to you that it would probably be done in a country where the effectiveness of

[Translation]

Permettez-moi de poser une question complémentaire. Quel pourcentage des investissements des membres de l'AMC sont le fait d'entreprises appartenant à des intérêts étrangers?

M. Suchoversky: Commençons par la dernière question. Je ne connais pas la réponse.

M. Lloyd: C'est environ 40 p. 100. La proportion varie selon les cycles de l'économie et en fonction de l'évolution des fusions et d'autres facteurs, mais elle atteint essentiellement 40 p. 100.

M. McCurdy: En chiffres réels ou selon une quelconque mesure financière?

M. Lloyd: Non, en chiffres réels, je crois.

M. Suchoversky: En nombre de membres.

M. McCurdy: En nombre de membres. Cela ne nous donne pas une idée très claire de l'ampleur des investissements selon la taille des sociétés.

M. Lloyd: Nous ne gardons pas trace de ces renseignements.

M. McCurdy: Vous n'êtes donc pas en mesure de nous donner une évaluation à ce sujet?

M. Lloyd: Non.

M. McCurdy: C'est la principale question.

M. Suchoversky: Vous avez dit d'abord que nous semblons nous préoccuper de ce que devrait faire le gouvernement pour améliorer, grâce à la R&D, la situation sur le plan de la concurrence; à ce sujet, j voudrais vous rappeler qu'à la page 3 de notre mémoire nous disons clairement que nous déplorons qu'un grand nombre, sinon la plupart, des présidents des conseils d'administration des entreprises canadiennes n'insistent pas autant qu'il le faudrait sur la technologie. Je peux vous assurer, monsieur, qu'entre nous, c'est de cela que nous nous préoccupons surtout.

M. McCurdy: Mais permettez-moi de vous rappeler deux choses. De façon générale, pour ce qui est du produit des ventes, 1,6 p. 100 est investi par des entreprises canadiennes, et 1 p. 100 par des entreprises étrangères. Si l'on examine la situation de chaque entreprise, on constate que les canadiennes investissent 1 p. 100 de leurs bénéfices, et les étrangères seulement 4,5 p. 100. Tout le monde pense maintenant que, bien qu'il y ait des difficultés à stimuler la recherche au Canada, le principal problème tient à la présence très forte de multinationales qui ont leur siège social à l'étranger, et que l'on hésite considérablement à faire participer à de la recherche, ce qui constitue un facteur très important dans la performance relativement médiocre de l'industrie canadienne sur le plan de la recherche.

M. Suchoversky: Je conviens avec vous que quelques multinationales peuvent dépenser plus d'argent dans un pays que dans un autre, et sans doute dans des pays où l'efficacité de l'argent dépensé est la plus forte, car l

[Texte]

the dollar spent is the highest, because research is after all only of value when it can be applied to a given practical use, and that depends both on the infrastructure and the facilities that exist in a country. Certain research is better done in the area of Oxford because there are many more electro-microscopes in the 100 kilometres around Oxford-Cambridge than anywhere else in the world. So if I, as a multinational, wanted research done of that type, I would do it there, if I had a choice.

Mr. McCurdy: Yes, but we are talking about research in Canada.

Mr. Suchoversky: That is right. Now, in the case of research in Canada, you mentioned some very interesting statistics, such as 1.6% of sales being spent on R and D. I would like to see where this figure comes from. All the other figures I have seen are of that type, but those are averages, which have no rational meaning.

Mr. McCurdy: Mean averages have no rational meaning. It comes from Stats Canada.

Mr. Suchoversky: Well, all right, it is a statistic. But the rational meaning of research depends on the sales value and the level of manufacturing being produced. In other words, a raw materials type of company will typically spend much less in sales value and research as would an end manufacturing company such as an electronics company. I am quite sure that in Canada the metals-working companies spend much less money on research than Northern Telecom.

Mr. McCurdy: Northern Telecom is certainly quite an exception in terms of the pattern of research in Canada—

Mr. Suchoversky: I believe that a metals-working—

Mr. McCurdy: —but it is a Canadian company.

Mr. Suchoversky: I am not sure you can simplify those things to say that Canadian companies will spend in Canada and non-Canadian companies will not spend in Canada. There is probably a likelihood that both spend in Canada, if they want to do business in Canada.

Mr. McCurdy: But why would they do research in Canada under free trade arrangements? What impetus is there for manufacturers in Canada, which are mainly branch plant, to do research in Canada, especially when they are accorded national treatment?

Mr. Suchoversky: The reasons one does research in a different country is twofold. One is that end products vary. Their demand and their manufacture usually vary from country to country or climate to climate, and you want to be in close to where the market is. The other very important part is having access to a different technical

[Traduction]

recherche n'est véritablement précieuse que lorsqu'elle peut aboutir à des utilisations pratiques, ce qui dépend aussi bien de l'infrastructure que des installations qui existent dans un pays donné. Une certaine recherche se fait mieux dans la région d'Oxford parce qu'il existe beaucoup plus d'électromicroscopes dans un rayon de 100 km autour d'Oxford et de Cambridge que partout ailleurs au monde. Par conséquent, si comme multinationale, je voulais faire de la recherche de ce type, c'est là que je m'installerais, si je pouvais le faire.

M. McCurdy: Oui, mais nous parlons de recherche au Canada.

M. Suchoversky: Pour ce qui est de la recherche au Canada, vous avez cité quelques statistiques très intéressantes, comme le 1,6 p. 100 des ventes consacré à la R&D. J'aimerais savoir d'où provient ce chiffre. Tous les autres que j'ai vus sont du même ordre, mais il s'agit de moyennes qui n'ont pas de signification rationnelle.

M. McCurdy: Les moyennes approximatives n'ont pas beaucoup de signification sur le plan rationnel. Ces chiffres proviennent de Statistique Canada.

M. Suchoversky: Très bien, il s'agit donc d'une statistique. Mais la signification rationnelle de la recherche dépend de la valeur des ventes et du niveau de production des biens manufacturés. Autrement dit, une entreprise axée sur les matériaux bruts consacrerait à la recherche une proportion beaucoup moins élevée du produit de ses ventes qu'une entreprise manufacturière, oeuvrant dans l'électronique par exemple. Je suis tout à fait sûr qu'au Canada, les entreprises métallurgiques consacrent beaucoup moins d'argent à la recherche que Northern Telecom.

M. McCurdy: Northern Telecom est certainement une exception par rapport au modèle traditionnel de la recherche au Canada. . .

M. Suchoversky: Je crois qu'une entreprise métallurgique. . .

M. McCurdy: . . . mais c'est une entreprise canadienne.

M. Suchoversky: Je ne suis pas sûr que vous puissiez simplifier les choses en disant que, contrairement aux entreprises étrangères, les canadiennes vont investir au Canada dans la recherche. Il est probablement plus vraisemblable que les deux le fassent ici, si elles veulent faire affaire au Canada.

M. McCurdy: Mais pourquoi voulez-vous qu'elles fassent de la recherche au Canada, dans le cadre des accords de libre-échange? Qu'est-ce qui va inciter les manufacturiers qui ont surtout des succursales au Canada à investir ici dans la recherche, surtout si on leur accorde le même traitement que les entreprises nationales?

M. Suchoversky: Une entreprise effectue de la recherche dans un pays étranger pour deux raisons. La première est que les produits finis varient. Leur demande et leur fabrication varient en général d'un pays à l'autre ou d'un climat à l'autre, et vous voulez vous tenir à proximité du marché. L'autre raison très importante est

[Text]

culture. We do research in Alcan in a number of different countries for that particular reason. The training of the English scientist and engineer is different from that of an American or a Canadian. Having the advantage of access to different technical cultures is a fantastic advantage that Canada has more than anybody else. Canada in the past has been attracting people with North American training, as well as European training, from a number of different universities. Canada, from that point of view, is a centre of capability that is not surpassed by many other countries, provided we can really take advantage of it.

• 0950

Mr. McCurdy: Why cannot you take advantage of it?

Mr. Suchoversky: What do you mean "you"? Me? We do take advantage of it.

Mr. McCurdy: Quite frankly, you are dancing all around what I said. The fact is—and it is uncontested and the explanation is as clear as the statement of the facts—that the multinationals in Canada do not invest nearly as much in research as do Canadian companies. They constitute a massive proportion of our manufacturing and our resource industries; they do not invest.

We have recently had the controversy over the drug companies, which invest something in the order of 10% to 12% of sales in research in the United States. Until recently, they were investing at a level of 3.5%. It has gotten up to around 4.5% now. The reason is clear: they are going to do research where their central offices are located.

Although you make the appropriate sounds about the necessity of CEOs doing their job, I say one thing. First, Canadian CEOs are a heck of a lot better than the overall pattern would suggest. That leaves us with the message in this document, that there are a variety of ways in which government should substitute, for massive numbers of our own industry, our domestic manufacturers, in providing the money that ought to have been provided to them from profits to innovate.

My main question is how this can be justified. Given the facts, how are we going to progress to establishing a broader manufacturing base under free trade conditions with the United States that will only exacerbate an already bad situation in research in Canada?

Mr. Suchoversky: First, I do not believe the situation in Canada is bad. I believe it could be improved. There is a big difference in emphasis there.

Mr. McCurdy: Well, 1.3% of GNP invested in research as compared to an average of 2.2% by the European countries, the economic leaders, surely is not good, especially when most of that comes from the government.

[Translation]

l'accès à une culture technique différente. À Alcan, nous faisons de la recherche dans un certain nombre de pays différents, pour cette raison, justement. La formation des scientifiques et des ingénieurs britanniques est différente de celle des Américains ou des Canadiens. Avoir accès à des cultures techniques différentes représente un avantage fantastique que le Canada possède plus que quiconque. Par le passé, le Canada a attiré des gens de formation nord-américaine ou européenne, et provenant d'un grand nombre d'universités différentes. De ce point de vue, le Canada est un centre de compétence unique par rapport à nombre d'autres pays, pourvu que nous puissions véritablement en profiter.

M. McCurdy: Mais pourquoi ne pourriez-vous pas en bénéficier?

M. Suchoversky: Qu'entendez-vous par «vous»? Moi? Nous en profitons.

M. McCurdy: Franchement, vous ne répondez pas vraiment à mes questions. Il est absolument indéniable qu'au Canada, les multinationales n'investissent pas autant dans la recherche que les entreprises canadiennes. Elles constituent une portion massive de notre secteur manufacturier et de nos industries extractives; or elles n'investissent pas.

Récemment, nous avons eu cette controverse à propos des compagnies pharmaceutiques qui investissent pour la recherche quelque 10 à 12 p. 100 de leurs ventes aux États-Unis. Jusqu'à récemment, elles en investissaient 3,5 p. 100; cette proportion a grimpé à près de 4,5 p. 100 actuellement. La raison en est claire: elles vont effectuer de la recherche là où est installé leur siège social.

Bien que vous disiez tout ce qu'il faut dire quant à la nécessité que les PDG fassent leur travail, je voudrais vous rappeler quelque chose. Tout d'abord, les PDG canadiens sont beaucoup plus raisonnables à cet égard que ne semblent l'indiquer les tendances générales. Il nous reste le message de ce document, selon lequel de toutes sortes de façons, le gouvernement devrait se substituer à un très grand nombre de nos propres industriels, de nos propres manufacturiers, pour investir dans l'innovation, alors qu'ils auraient dû le faire eux-mêmes, sur leurs bénéfices.

Voici ma principale question: Comment justifier cela? Étant donné les faits, comment allons-nous finir par élargir le secteur manufacturier, et ce dans des conditions de libre-échange avec les États-Unis, qui ne pourront qu'exacerber la situation de la recherche au Canada, qui est déjà médiocre.

M. Suchoversky: Tout d'abord, je ne crois pas que la situation soit mauvaise au Canada. Je pense qu'il est possible de l'améliorer. Ce n'est pas du tout la même chose.

M. McCurdy: Eh bien, 1,3 p. 100 du PNB est investi dans la recherche par rapport à une moyenne de 2,2 p. 100 dans les pays européens, qui sont les leaders économiques; la situation n'est certainement pas bonne,

[Texte]

Mr. Suchoversky: You obviously know statistics much better than I do, but what is the base of resource types of industry or export that Italy or Germany or Japan or any of the countries you mentioned. . . of the total national product?

Mr. McCurdy: I am sorry?

Mr. Suchoversky: Compared to Canada. Canada is based on resource industries.

Mr. McCurdy: That is right.

Mr. Suchoversky: The European countries are not.

Mr. McCurdy: That is right.

Mr. Suchoversky: So as I mentioned before, it seems to me that the percentage of research required to be effective in your industry depends on whether you are resource or how far along you are on the manufacturing stage to the end product. We have to push from the resource toward manufacturing, and we are comparing ourselves to those who do only manufacturing because they have no resource other than their knowledge.

Mr. McCurdy: Wait a minute. We could compare ourselves to the United States. The United States was a resource-based economy a century ago. That has changed. What I think Canadians want to see, certainly what this former scientist wants to see, is that we move in the same direction. My real question is how we are going to move in that direction if we premise a free trade agreement on the access to resources and not the enhancement of manufacturing, which is the substance of your submission.

Le président: C'est terminé. Il y a un peu de contradiction dans ce qu'il dit. Il dit que les entreprises canadiennes font moins de recherche que les entreprises américaines, mais qu'il faut donner à nos chercheurs le temps de rentabiliser leur recherche. Il parlait des médicaments. Je pense que c'était contradictoire à leur pensée. Mais je ne veux pas amorcer un débat avec mon ami.

J'aimerais poser une question sur la sous-traitance. On parle de la sous-traitance de la recherche. Je sais que ce n'est pas simple, mais il me semble que s'il y avait un peu plus de concertation, un peu plus de possibilités de sous-traitance au niveau de la recherche, on pourrait rentabiliser davantage les petites entreprises canadiennes.

• 0955

J'aimerais avoir votre avis là-dessus. Il me semble que chacun fait de la recherche pour soi. Même s'il faut se réserver des droits d'auteur pour certaines recherches, il y a quand même une grande partie de la recherche qui

[Traduction]

surtout lorsque l'on considère que le gouvernement fait la plus grosse partie de l'effort.

M. Suchoversky: Vous connaissez sans doute les statistiques beaucoup mieux que moi, mais quelle est la base des types d'industrie extractive ou d'exportation que l'Italie, l'Allemagne ou le Japon, ou d'autres pays que vous avez mentionnés. . . par rapport à la totalité du produit national?

M. McCurdy: Pardon?

M. Suchoversky: Par rapport au Canada, où les industries sont surtout axées sur les ressources.

M. McCurdy: C'est exact.

M. Suchoversky: Ce qui n'est pas le cas des pays européens.

M. McCurdy: En effet.

M. Suchoversky: Comme je l'ai dit précédemment, il me semble donc que le pourcentage des recherches nécessaires pour que votre industrie soit efficace est fonction de la nature de votre industrie; tout dépend si elle est axée sur les ressources, ou sur la fabrication, et à quelle étape de cette dernière, pour aboutir au produit fini. Nous devons passer du stade des ressources à celui de la fabrication, et nous nous comparons à ceux qui ne s'occupent que du secteur manufacturier parce qu'ils n'ont d'autres ressources que leur savoir-faire.

M. McCurdy: Un instant. Nous pourrions nous comparer aux États-Unis, dont l'économie était axée sur les ressources il y a un siècle. Cela a changé. Ce que les Canadiens souhaitent, du moins cet ancien scientifique, c'est que nous nous orientions dans la même direction. Ma question est la suivante, et elle est pertinente: comment allons-nous nous orienter dans ce sens, si nous postulons l'existence d'un accord de libre-échange sur l'accès aux ressources plutôt que de favoriser le secteur manufacturier, et c'est bien ce dont vous parlez principalement dans votre mémoire.

The Chairman: It is the end. I see very few contradictions in what he says, that Canadian companies do less research than American companies, but that we have to give time to our scientists, in order to make their research efficient. He was talking about drugs. I think it was in opposition to what they thought. But I do not want to start a debate with my friend.

I would like to ask a question on contracting out for research. I know that this is not a simple matter, but it seems to me that if people got together more, if it were possible for research to be given more often to subcontractors, this would be more financially useful to small Canadian businesses.

I would like to have your views on this point. It seems to me that, in the research field, it is everyone for himself. Even if some research does give rise to copyrights, a large part of the research could be nevertheless spread out

[Text]

pourrait être davantage utilisée. Il me semble que les résultats de la recherche ne sont pas très accessibles aux petites entreprises.

Mr. Suchoversky: It seems to me we do have the problem in any of our discussions of the semantics when we talk about research and development from the accounting or the fiscal point of view, when you invite basic research and specific research or directed research. In effect there are many, many more layers than that, from the scientist's desire to understand the world in an abstract fashion to that of a large company trying to understand the fundamentals of its process or its materials, going through proof of concept, of new ways of doing a thing and innovation, to pilot plant operation, design, and demonstration, until you have the industrial product. That is a very lengthy affair.

I think it is the co-operation of large industries and universities, and certain government laboratories, which can address itself very fruitfully to those advanced layers of research that are actually of no practical immediate use for a small company and cannot be afforded by it. It is our ability to connect the small companies with the output of the research from universities and other laboratories and other industries that is the most beneficial to them. After all, typically a small manufacturing company requires better materials to be competitive. The advanced material part is that of a resource or materials company, which requires very large resources to develop new such materials, be they ceramics or metal matrices or new polymers. So I believe there is a cascading possibility, and I think the government does have a role to play in focusing certain things that industry by itself might not be able to do.

Le président: Le gouvernement dépense beaucoup d'argent pour la recherche et le développement de façon globale. On sait que souvent les petites entreprises ne peuvent pas faire de recherche, même si c'est financé par le gouvernement, comme vous venez de le dire d'ailleurs. Il me semble que les résultats de la recherche ne sont pas toujours accessibles à la petite entreprise. Il faut que le gouvernement, qui dépense beaucoup d'argent pour la recherche, soit juste envers les petites entreprises.

Je n'ai pas de statistiques à ce sujet, mais j'ai l'impression que les petites entreprises n'ont pas la chance d'obtenir autant du gouvernement, en tout cas proportionnellement. Il serait bon qu'il existe des banques de données accessibles aux petites entreprises, après l'expiration des droits d'auteur, bien sûr. Je ne sais pas quelle formule on pourrait trouver pour rendre les données accessibles aux petites entreprises. Avez-vous une formule à nous proposer?

Mr. Suchoversky: We have made a number of efforts in that direction. One is the one you have been asking about

[Translation]

more. I feel that research data are not very accessible to small businesses.

M. Suchoversky: Il me semble que le problème revient toujours sur le tapis dans toutes discussions d'ordre sémantique au sujet de la recherche et du développement, si l'on prend l'aspect comptable ou l'aspect fiscal, lorsqu'il s'agit de la recherche fondamentale, de la recherche déterminée ou de la recherche orientée. En fait, il y a beaucoup d'autres aspects en cause, à partir du désir du scientifique de comprendre l'univers de façon abstraite jusqu'à l'effort d'une grande société qui essaie de comprendre les caractéristiques fondamentales des processus ou des matériaux qu'elle utilise, en passant par la notion que l'on veut prouver, les innovations que l'on recherche, l'exploitation, la conception et la démonstration des usines-pilotes, avant d'aboutir à un produit industriel. Tout cela, c'est bien long.

Je pense que les grandes industries et les universités, de même que certains laboratoires du gouvernement, pourraient de concert s'orienter fructueusement vers les domaines avancés de la recherche qui n'offrent aucun intérêt pratique pour l'immédiat pour une petite entreprise, qui d'ailleurs ne pourrait se la permettre. Ce qui profite le mieux à la petite entreprise, c'est de lui donner accès aux données de la recherche en provenance des universités et des autres industries. Somme toute, le petit fabricant doit améliorer ses matériaux, s'il veut soutenir la concurrence. Le progrès matériel peut se réaliser au niveau d'une société qui est dans les matières premières ou les matériaux, et qui doit disposer d'énormes ressources pour mettre au point de nouveaux matériaux, qu'il s'agisse de produits céramiques, de matrices métalliques ou de nouveaux polymères. J'y vois donc la possibilité de profits en cascades, je crois aussi que le gouvernement a son rôle à jouer en se concentrant sur certaines choses qui ne peuvent être réalisées par l'industrie.

The Chairman: In a comprehensive way, the government spends a lot of money for research and development. We know that quite often small businesses cannot afford research, even though it would be funded by the government, as you said so yourself. It seems to me that research data are not always accessible to small businesses. The government, who spends so much on research, should be fair towards small businesses.

I have no statistics on this matter, but I feel that small businesses have no opportunity to get as much from the government, at least percentage-wise. It would be useful to set up some accessible data banks for small businesses, after copyrights have expired, of course. I am not quite sure what mechanism we could use to have such data accessible to small businesses. Would you have one such to suggest?

M. Suchoversky: Nous avons pris certaines initiatives en ce sens, en particulier, pour ce dont vous venez de

[Texte]

and you have described. Another one is setting up information banks on new materials, which is being discussed; and I think Mr. Lloyd is in the best position to explain what the CMA is doing specifically in that direction, with the government's help.

Mr. Lloyd: Yes, I have several comments on that question. First of all, one of the things Mr. Tupper asked about was CAN-MATE. This is something CMA is doing, starting up with some government funding, to try to set up essentially a technology brokerage system to help primarily small companies. The idea is that companies will identify technology needs and CAN-MATE will then help them find out where those needs can be met. There are a number of government centres, university centres, industry suppliers, who are supplying technology that may well meet that company's particular needs. The idea of CAN-MATE is to provide a network that will link those two, the demand and the supply.

• 1000

More specifically, in the advanced industrial materials area we are contemplating setting up a specific project to try to ensure that companies understand the potential and the need to get into advanced industrial materials, and this would probably be in the form of a newsletter. CAN-MATE is basically linking people who have identified needs with people who can supply those. This newsletter function in advanced industrial materials would be more toward ensuring people are aware of what is going on, because the state of knowledge in advanced materials is not at the point now where people know they have needs. I think they have to know more about what is going on in the area.

One of the points you made was what can government do to help small companies in particular to benefit from research when they contract with the government. I think one of the major bones of contention that small companies—our members—have mentioned is the ownership policy the government has now and has had for a long time, about who owns the results of research work that is done under government contract. This is negotiable; sometimes the Department of Supply and Services will negotiate in a contract so that the company owns the research results. But it is a particular burden for small companies to do this. Large companies are in a much better position to negotiate that successfully. Small companies are not. We think one of the most important things the government could do in terms of getting benefits to small companies for the research work they contract with the government is to have them own the intellectual property rights that come out of it. They would then be able to exploit them much more effectively. There could be some provision that if the information were not exploited, the Crown would be able to get royalties, or it would go back to the Crown if it were not exploited. That would be acceptable. But the

[Traduction]

faire mention. En outre, nous avons établi des banques de données au sujet des nouveaux matériaux, chose dont nous avons discuté, mais je crois que M. Lloyd est le mieux placé pour vous dire ce que notre association a fait à cet égard, avec l'aide du gouvernement.

M. Lloyd: Oui, j'ai plusieurs remarques à faire à ce sujet. Premièrement, M. Tupper a posé une question, entre autres choses, au sujet de CAN-MATE. Grâce en partie à l'aide financière du gouvernement, notre association s'est efforcée d'établir un réseau de courtiers en technologie, en quelque sorte, afin de venir en aide surtout aux petites entreprises. L'idée, c'est que ces entreprises identifient leurs besoins technologiques, puis CAN-MATE les aide à découvrir de quelle façon ils peuvent être satisfaits. Il existe différents centres gouvernementaux universitaires et industriels, qui offrent une technologie qui pourrait très bien répondre aux besoins spécifiques de cette compagnie. Le but de cette échange sur les techniques de fabrication avancées est précisément d'établir un réseau qui permettra de relier la demande et l'offre.

Plus précisément, dans le domaine des matériaux de pointe, nous envisageons de publier un bulletin qui permettra de faire connaître aux différentes sociétés le potentiel qui existe dans le domaine des matériaux avancés et le besoin qu'il y a en ce domaine. Ce centre d'échange relie des personnes qui ont des besoins bien précis avec les personnes capables de les satisfaire. Le bulletin aurait donc une vocation d'information, permettrait de faire connaître ces besoins et les possibilités qui existent en la matière.

Vous avez demandé ce que le gouvernement pourrait faire pour aider les petites compagnies à tirer profit de la recherche lorsqu'elles remplissent des contrats pour le gouvernement. Un des principaux griefs des petites compagnies, membres de notre association, porte précisément sur la politique que le gouvernement a adoptée il y a quelque temps et qui existe encore en matière de propriété: qui est propriétaire des résultats d'une recherche faite dans le cadre d'un programme de sous-traitance avec le gouvernement. Cette question peut faire l'objet de négociation. Parfois le ministère de l'Approvisionnement et des Services prévoit dans les contrats que la propriété des résultats de la recherche restera entre les mains de la société en question. Cependant, cela pose un problème pour les petites compagnies. Les grandes sociétés sont dans une bien meilleure position pour négocier avec succès ce genre de chose, mais il n'en va pas de même des petites compagnies. Or une des choses les plus importantes que le gouvernement pourrait faire pour avantager les petites compagnies qui font de la recherche pour le compte du gouvernement est de leur accorder un brevet de propriété intellectuel. De cette façon, la petite compagnie pourrait

[Text]

basic ownership should go to the company, not the government.

Mr. McCurdy: How in the world do you justify that? On the one hand, you are saying the government should fund. You do not say this about small, unprotected little companies that do not have the clout; you are talking about companies, period. Why, if the government invests...? And mind you, we are talking about industry that often has the capacity from profits to have done what government supports financially, and now you say if government shares in the innovation, the patent should belong exclusively to the company to which it is contracted.

Mr. Lloyd: The rationale really follows along the lines of why have a contracting out policy in the first place. The reason you do that is to help companies build up the technological expertise and capability they need so that they can turn that expertise into products they will sell in other marketplaces competitively.

Mr. McCurdy: That is fine.

Mr. Lloyd: The policy gets frustrated if they do not get the patent rights to the work, if the government has it instead. So it is to further the objective of contracting out that we recommend that. And it is basically the same course as the contracting out policy of the U.S. government. It is much easier in the U.S. for the company to get the intellectual property rights than it is in Canada.

Mr. McCurdy: It is one thing to talk about intellectual property rights over here, with respect to innovations, inventions that are exclusively funded by industry, and it may very well be that the sort of contracting out that is involved is such that government may not have had any really direct influence on the generation of a particular kind of innovation. But there are all kinds of examples where government funding, for all intents and purposes, dictated the innovation and the taxpayer participated in it.

• 1005

I cannot understand the principle that says the taxpayers, having made it possible for the company to make a profit by an investment of the taxpayers, should not themselves benefit, at least in some measure, through royalties. The similar argument is made with respect to the question of where the intellectual property belongs in the case of the university. You say in your submission that when industry contracts out to the university—in all probability the intellectual involvement took place at the university—the industry should own the intellectual property rights. There is a clear inconsistency there.

[Translation]

bénéficier de ces droits d'une façon beaucoup plus efficace. Le contrat pourrait prévoir également que dans le cas où l'information ne serait pas exploitée, la Couronne pourrait obtenir des redevances ou cette information reviendrait de droit à la Couronne. Nous trouvons que cela serait acceptable. Mais la société, et non pas le gouvernement, en serait la propriétaire.

M. McCurdy: Comment pouvez-vous justifier cela. D'une part vous dites que le gouvernement devrait être responsable du financement. Vous ne parlez pas de petites compagnies sans aucune protection, sans aucune force, vous parlez de compagnies, un point c'est tout. Pourquoi, si le gouvernement investit...? De plus, la plupart des sociétés réalisent des profits qui leur permettraient de faire le travail pour lequel le gouvernement leur offre justement un appui financier. Or, vous dites que si le gouvernement participe à l'innovation, le brevet devrait appartenir exclusivement à la compagnie de sous-traitance.

M. Lloyd: La question à se poser est celle de la sous-traitance. La raison pour laquelle le gouvernement veut procéder de cette façon est pour aider les compagnies à acquérir une compétence technologique leur permettant de procéder à la fabrication et à la vente avec succès, donc à un prix concurrentiel sur le marché.

M. McCurdy: Très bien.

M. Lloyd: Or, c'est nier cette politique que de refuser le brevet à la société et de le remettre entre les mains du gouvernement. C'est pour appuyer cet objectif de sous-traitance que nous recommandons par conséquent de telles mesures. Nous suivons en cela la même ligne de pensée que celle du gouvernement américain. Aux États-Unis, il est beaucoup plus facile qu'au Canada d'obtenir le droit à la propriété intellectuelle lorsqu'on est une compagnie qui fait de la sous-traitance pour le gouvernement.

M. McCurdy: C'est une chose que de parler de droit et de propriété intellectuelle aux États-Unis dans le cadre des innovations, et des inventions qui sont financées exclusivement par l'industrie; il est fort possible aussi que le gouvernement conclue un contrat sans avoir eu une influence directe sur la conception d'une innovation. Mais il y a toutes sortes d'exemples où le financement gouvernemental a donné lieu à cette innovation et où le contribuable a participé financièrement.

Je ne peux pas comprendre comment les contribuables, qui ont, grâce à leurs investissements, permis à la société de réaliser des bénéfices ne pourraient en tout cas dans une certaine mesure en obtenir également, sous la forme de redevances, par exemple. Vous adoptez le même genre de raisonnement lorsque vous parlez de la propriété intellectuelle dans le cas des universités. Vous dites dans votre exposé que lorsque l'industrie signe auprès des universités un contrat de sous-traitance—selon toutes probabilités, le travail intellectuel a eu lieu à l'université, n'est-ce pas—l'industrie devrait détenir les droits de

[Texte]

[Traduction]

propriété intellectuelle. Il me semble qu'il y a une incohérence quelque part.

Mr. Suchoversky: I believe there is a very good consistency—

M. Suchoversky: Bien au contraire.

Mr. McCurdy: Inconsistency, I say.

M. McCurdy: Il me semble que les deux ne peuvent aller de pair.

Mr. Suchoversky: Obviously it is a question of view. The university's functions and abilities are different from that of industry.

M. Suchoversky: C'est évidemment une question de point de vue. Les fonctions et capacités de l'université sont différentes de celles du secteur industriel.

In an ideal world, the taxpayers' money spent by government to help an industry develop a better mousetrap would come back to the government in the form of taxes from profits. That would be the ideal world, and that is what we are striving for. Our submission has not tried to find the ideal world. This is what we are trying to find: Is there any way—how the taxpayers' money is now being spent—to spend more effectively to make Canadian industry more competitive?

Dans une situation idéale, l'argent des contribuables dépensé par le gouvernement pour aider une industrie à mettre au point un meilleur piège à souris, devrait revenir au gouvernement sous forme de taxes prélevées sur les profits. Je parle bien d'une situation idéale. Mais nous n'avons pas essayé de trouver cette situation idéale; nous nous sommes simplement demandé quelle serait une façon plus efficace de dépenser l'argent des contribuables afin de rendre l'industrie canadienne plus compétitive.

Irrespective of whether there is free trade or not, the fact is that industry can only survive in the long term if it has a technically superior product capability compared to the competition, and that is what we are after. What are the best mechanisms? We have looked at mechanisms used in Europe and mechanisms used in the U.S., and there are differences. Our main difference is the catch-up we have to do to move resource-based industries into manufacturing. I believe that is our main problem.

Libre-échange ou non, le fait est que l'industrie ne peut survivre à long terme que si elle est armée de produits d'une qualité technique supérieure pouvant défier la concurrence. C'est cela que nous recherchons. Nous essayons de voir quels sont les meilleurs mécanismes pour arriver à notre but. Nous avons étudié la situation en Europe et aux États-Unis, et nous nous sommes rendu compte qu'il y a une différence essentielle, qui est la suivante: notre problème provient de ce que nous avons du rattrapage à faire pour passer de l'exploitation des ressources à la fabrication. C'est notre problème principal.

Mr. McCurdy: Do not misunderstand me; I strongly support the principle that exactly that should happen. But we do have a problem here. Industry asked for socialism. Industry asks to be. . . Yes.

M. McCurdy: Ne me comprenez pas mal, car en fait j'appuie ce genre de choses. Cependant nous avons un problème. L'industrie veut le socialisme. L'industrie demande à être. . . oui!

Mr. Suchoversky: That is interesting.

M. Suchoversky: C'est intéressant.

Mr. McCurdy: Industry wants the government, for all intents and purposes, to provide the investment to generate the profits we all have confidence the innovation will yield. Let us also understand that the question of free trade is one of whether in fact research will occur in Canada, whether the major players, particularly in the resource industry—the foreign owners—are going to make the investments their profits would justify. What is the appropriate role of government? What are the appropriate ways for government to invest?

M. McCurdy: Le secteur industriel veut que le gouvernement à toutes fins pratiques fournisse les fonds qui permettront à ce secteur de retirer les profits de toutes ces innovations. La question du libre-échange en implique une autre, celle de savoir si la recherche se produira au Canada, si les joueurs principaux, particulièrement dans le secteur des industries extractives—et ses propriétaires sont étrangers—procéderont aux investissements normaux, étant donné les profits qui en découleront. Quel rôle le gouvernement devrait-il jouer? De quelle façon le gouvernement devrait-il investir pour procéder de façon appropriée?

You have raised a number of questions here, partly in your submission and partly in what you have said. One of the things you have said is that there should be greater emphasis on larger projects. And by the way, we are going to invest almost \$2 billion over the next several years on the most major project imaginable, the space programs. Given the level of expenditures for research in Canada, it is hard to see how industry could be asking for more mega-projects when it can look at IRAP. At a cost of

Vous avez soulevé différentes questions tant dans votre exposé que dans vos commentaires. Vous avez dit qu'il faudrait attacher une plus grande importance aux projets d'envergure. Soit dit en passant, nous allons investir près de 2 milliards de dollars au cours des prochaines années dans le projet le plus ambitieux que l'on puisse imaginer, le programme spatial. Étant donné l'importance des dépenses qui seront faites pour cette recherche au Canada, il est difficile d'imaginer comment l'industrie pourrait

[Text]

something like \$1,500 a job, we are producing far more jobs in a level of industry that has characteristically produced jobs and in fact has produced research in this country.

Small Canadian-owned companies have been responsible for most new jobs. As a representative of the people, my measure cannot be how big the profits are going to be. My concern has to be to what degree will Canada, through its manufacturing, have control over its own economy, how well will it be able to compete? I am not interested in competition to generate profits; I am interested in where the jobs are going to be produced.

• 1010

I do not want to seem antagonistic to the basic premise that you have to encourage research, but I think it is necessary for industry to defend the propositions it makes, from the point of view of justifying the taxpayers' expenditures, describing what benefits are going to accrue as a result of those expenditures. . . and are the profits going to stay in this country to generate yet more jobs?

Mr. Suchoversky: CMA represents, to a large extent, small manufacturers.

Le président: Excusez-moi. La question ayant duré cinq minutes, il n'a pas droit à une réponse directe. Monsieur Tupper.

Mr. Tupper: I want to pick up a little on what Dr. McCurdy was pursuing with you. You had an interesting dialogue with him about the ownership of intellectual property between government and industry.

I got the impression from your presentation this morning that you were, as an association, moderately to quite happy with the way the matching funding program was working with NSERC, and how NSERC has responded generally in a positive way to suggestions you have made to them to make the program more effective. But I think in that part of your presentation this morning where you were dealing with universities you indeed did mention your concern about the ownership of intellectual property there. I would really like to explore with you whether or not that concern is real or imagined.

I am not really aware of many conflicts in this area, historically, as to industry being deprived from moving forward with a certain initiative because of joint university programs. For instance, now I think we have very nearly 60 industrial research chairs across the country, which industry is providing half the funding for and the federal government, through NSERC, the other half. Your own company, sir, has been very progressive in that. But my impressions were that in that whole program—that one specifically—both parties were happy about where the ownership of intellectual property fell. So I am simply wondering whether you could provide us

[Translation]

demandeur encore davantage de mégaprojets, surtout quand on tient compte du programme PARI du CNR. Au coût de quelque 1,500\$ par emploi, nous créerons beaucoup plus d'emplois dans un secteur qui a été traditionnellement générateur d'emplois et de recherche.

Les petites sociétés à propriété canadienne sont responsables de la création de la plupart des nouveaux emplois. En tant que représentant du peuple, mon critère ne doit pas être l'importance des profits qui seront réalisés, mais bien dans quelle mesure le Canada, grâce à son secteur de fabrication, exercera le contrôle de son économie, à quel point notre pays pourra faire concurrence sur les marchés internationaux. Personnellement, je m'intéresse peu à la concurrence lorsqu'on l'envisage dans le contexte des profits; je m'intéresse à la création d'emplois.

Je ne voudrais pas avoir l'air de m'opposer à ce principe fondamental selon lequel il faut encourager la recherche. Je crois cependant que le secteur industriel devrait défendre ses propositions et justifier les dépenses de deniers publics en décrivant les avantages pour ces contribuables, et en précisant si les profits serviront à créer de nouveaux emplois au Canada même.

M. Suchoversky: L'ACM représente surtout les petits fabricants.

The Chairman: I am sorry. The question that was put lasted for five minutes and the member is therefore not entitled to a direct answer.

M. Tupper: J'aimerais reprendre un peu ce qu'a dit M. McCurdy. Le dialogue au sujet de la propriété intellectuelle était intéressant.

En écoutant votre exposé ce matin, il me semble que votre association voit d'un oeil assez favorable le programme de financement de contrepartie du CRSNG et la façon dont cet organisme de recherche a su répondre généralement de façon positive à des suggestions que vous lui avez faites, suggestions destinées à rendre le programme encore plus efficace. Dans votre exposé, lorsque vous avez abordé la question des universités, vous avez parlé de votre préoccupation en ce qui concerne la propriété intellectuelle. J'aimerais explorer cette question avec vous afin de voir si votre préoccupation en la matière est imaginaire ou réelle.

Je ne crois pas qu'il y ait eu beaucoup de problèmes en ce domaine jusqu'à présent, je ne crois pas que l'industrie se soit vu couper les ailes à cause de ces programmes conjoints avec les universités. Je pense, par exemple, qu'à l'heure actuelle il existe au Canada 60 chaires de recherche industrielles financées à moitié par le gouvernement fédéral, par le biais du CRSNG, et par l'industrie elle-même. Votre propre compagnie a adopté une attitude très progressiste en la matière. Il me semblait que dans le cas de ce programme particulier, les deux parties étaient heureuses, notamment des accords en matière de propriété intellectuelle. Peut-être pourriez-

[Texte]

with some information that there are difficulties here, or whether you perceive there will be difficulties.

Mr. Suchoversky: What seems to have developed in Canada is a discussion of closer co-operation of industry and universities. This whole issue has been brought to the fore in the last few years. In some universities there seems to be the idea that having patent rights is an automatic way of getting access to a large amount of income from such patents. In industry we know that this is not quite the case. There are such patents, but they are mostly unusual patents. The majority of patents are to protect your proprietary position and make yourself more competitive in that way.

Many universities give you an option of your owning the property rights or they. Some, such as the University of Toronto, have actually created an intermediary corporate entity that does the work with universities and that will exploit the patents. We see the same tendency in other locations, and we feel this is counter-productive.

Mr. Tupper: Counter-productive?

Mr. Suchoversky: Counter-productive from the point of view that the amount of time it takes to negotiate with the university out of that particular mode of ownership is wasteful. Obviously the patent has to be in the name of the inventor, and if the inventor happens to be somebody from the university, the patent is in his name. We are talking now about exploitation and exclusivity for a period of time.

The reason why the problem exists is really that university professors' reputations are based on the number and validity of their publications. As you know, in industry very often we do not publish the whole thing, because a lot of the proprietary knowledge is know-how you cannot patent, or do not want to patent sometimes. So I think that conflict exists.

How does one solve the problem of getting the university more involved in applied industrial research? I am not talking about fundamental research or pre-competitive research, which we definitely can and should and will support, but the more applied research, which is more relevant to the small company. How can we manage to achieve that with a diverging interest: the small manufacturer who wants to have a proprietary better position to be more competitive and the professor who wants to publish and have patents he can list? That is an issue we have to address, because it is a Canada-wide issue. Large companies normally have the clout and the ability and the knowledge and the lawyers and the experts to be able to negotiate. Small companies have difficulty with that, and that is what we are trying to infer in our submission.

[Traduction]

vous nous donner des renseignements qui nous permettraient de nous rendre compte des difficultés en ce domaine, difficultés existantes ou que vous prévoyez?

M. Suchoversky: Au cours des dernières années, on a assisté à des discussions portant sur une plus étroite collaboration entre les secteurs industriels et universitaires. Certaines universités estiment que la détention d'un brevet donne automatiquement accès à d'importants revenus. Or, nous savons dans l'industrie que ce n'est pas le cas. Il existe évidemment des brevets pour lesquels c'est le cas, mais ce n'est pas courant. Dans la majorité des cas, les brevets ont pour but de protéger la propriété et de vous rendre plus compétitif.

Beaucoup d'universités donnent aux industries l'option d'être propriétaires des brevets. Certaines universités, et c'est le cas de l'Université de Toronto en particulier, ont créé une société intermédiaire qui fait le travail avec les universités et exploite les brevets. L'Université de Toronto n'est pas la seule à procéder de cette façon. Nous estimons qu'il ne s'agit pas là d'une façon très efficace de procéder.

M. Tupper: Pas efficace?

M. Suchoversky: Non, car les négociations avec l'université dans le cadre d'un tel mode de propriété représentent une perte de temps. Le brevet doit être au nom de l'inventeur, c'est évident, et si l'inventeur est quelqu'un qui travaille à l'université, le brevet est alors inscrit à son nom. Il s'agit ici d'exploitation et d'exclusivité pendant une certaine période.

La raison de ce problème est la suivante: la réputation des professeurs d'université se bâtit à coups de publications. Comme vous le savez, dans l'industrie, nous ne publions pas très souvent dans le détail, car une grande partie des connaissances exclusives est en fait un savoir-faire qu'il n'est pas possible de breveter ou que parfois on ne veut pas breveter. Il existe par conséquent un conflit.

Comment alors résoudre le problème et faire participer davantage l'université à de la recherche industrielle appliquée? Je ne parle pas de la recherche fondamentale, de la recherche pure, que nous appuyons et que nous devons appuyer, mais de la recherche appliquée, qui a beaucoup plus d'importance pour les petites sociétés. Comment alors concilier ces deux intérêts différents: Celui du petit fabricant qui veut détenir le brevet afin d'être mieux à même de faire concurrence sur le marché et le professeur qui veut publier et révéler la liste de ses brevets? C'est là une question sur laquelle il faudra se pencher à l'échelle du pays tout entier. Les grandes sociétés ont les capacités, la connaissance, les avocats, les experts qui leur permettent de négocier, ce qui n'est pas le cas des petites compagnies, et c'est ce que nous essayons de faire comprendre dans notre exposé.

[Text]

[Translation]

• 1015

Mr. Tupper: Are you implying in fact that academics involved in joint research should withhold some of their information in publications?

Mr. Suchoversky: There are different methods of doing it. For instance, I have seen submissions of proposals by a number of universities, both in Canada and in the U.S., where you have a different type of funding and matching funding capability that precludes universities from publishing for a period of a year and a half or two years, which gives you the advantage you really need. So it is not a ban. Also, the publication has to be censored to a certain extent so proprietary information that is not important or the general solution of the problem should not be part of the publication. That is being done quite effectively.

Le président: J'aimerais poser une question concernant la décentralisation. Nous sommes allés tous les quatre en Europe, il y a deux semaines, où nous avons constaté que la recherche et le développement étaient gérés par l'entreprise privée, les universités et les centres de recherche qui composaient le conseil d'administration.

Vous dites que nos conseils d'administration sont souvent composés de membres bénévoles qui n'ont pas nécessairement le temps d'approfondir les sujets puisqu'ils ne sont pas payés. Croyez-vous que le gouvernement canadien pourrait se permettre de faire gérer tout ce qui concerne la science, la technologie et le développement par un conseil d'administration distinct du gouvernement fédéral, composé de gens de l'industrie, des centres de recherche et des universités, se contentant lui-même d'être le pourvoyeur de fonds? Est-ce que cela serait possible? Est-ce que ce serait plus efficace au niveau de la promotion de nos industries? Est-ce que cela rendrait nos industries plus concurrentielles, etc.?

Mr. Suchoversky: We would not believe that any examples of centralized planning and allocation of resources—and we have many examples in several political systems around the world—have proven to be the most efficient. We do believe, though, that, when it comes to the utilization of national or provincial laboratories in the area of improving our competitive position, the input of practising or experienced industrialists is important. Particularly centrally, I believe that the present direction taken of having a very senior advisory board to establish overall policy is the right approach. The application then of funds to different areas of research requires closer connection to the market problem, to the industry problems, to the products.

If you have been in Europe recently, you also saw that the system of government-supported labs is somewhat different from that in Canada. The typical lab—say, in Germany, the Max Planck Institute—is normally built around a chair of excellence in one of the universities, which builds around the specialty and the particular skill of one professor or a system or a group of professors.

M. Tupper: Voulez-vous dire que les professeurs d'université qui participent à de la recherche conjointe ne devraient pas publier tous les résultats de leurs recherches?

M. Suchoversky: Il y a différentes façons de procéder. Dans certaines universités canadiennes et américaines, il existe un système de financement de contrepartie, qui empêche les universités de publier pendant une période d'un an et demi ou de deux ans, ce qui donne aux industries la marge de manoeuvre dont elles ont besoin. Il ne s'agit donc pas d'empêcher la publication. Il faut dire également que celle-ci doit faire l'objet d'une certaine censure, mais cela est fait de façon assez efficace.

The Chairman: I would like to ask a question on decentralization. The four of us went to Europe two weeks ago and we realized that research and development were administered by a board of directors composed of the private enterprise, universities and research centres.

You say that our board of directors very often have voluntary members on it who do not necessarily have enough time to do a very thorough job because they are not paid. Do you think the Canadian government should implement the same type of system and have science and technology as well as research and development come under a board of directors separate from the federal government which would consist of members from the industry, research centres and universities, and that the government's role would only be one of funds provider? Do you think that such a thing would be possible? Would it make our industries more competitive?

M. Suchoversky: Nous ne croyons pas qu'une planification et une répartition des ressources centralisées se soit jamais révélée plus efficace—et nous pourrions vous citer à cet égard l'exemple de différents systèmes politiques mondiaux. Nous estimons cependant que lorsqu'il s'agit d'utiliser les laboratoires nationaux-provinciaux afin d'améliorer la situation concurrentielle de nos industries, la participation d'industriels expérimentés est importante. Nous estimons que la tendance actuelle qui veut que la politique générale relève d'un conseil consultatif composé des personnes les plus éminentes est très bonne. Quant à la location de fonds à différents domaines de recherche, elle doit tenir compte davantage de la situation du marché, des problèmes de l'industrie ainsi que des produits eux-mêmes.

Si vous vous êtes rendus en Europe récemment, vous aurez sans doute remarqué que le système des laboratoires appuyés par le gouvernement est quelque peu différent de ce qui se passe ici. Le laboratoire typique—nous pourrions prendre l'exemple de l'Institut Marx Planck en Allemagne—ce laboratoire typique est normalement construit autour d'un centre d'excellence dans des

[Texte]

They build a laboratory around him and expand it with time and thus create a centre of excellence, which becomes perpetual, because people most interested in that specific area will gravitate to that institute or that university, which means that the best researchers in a field concentrate in one location. Now, this is an interesting approach, which I believe can be looked at from a central position, but obviously requires understanding and goodwill of the system. Maybe Mr. Ness can elaborate.

[Traduction]

universités, centre qui se bâtit sur la spécialisation et les compétences d'un professeur en particulier ou d'un groupe de professeurs. Un laboratoire est ensuite construit, celui-ci prend de l'ampleur au fur et à mesure des années, renforçant ainsi ce centre d'excellence, l'établissant solidement. C'est autour de celui-ci que gravitent toutes les personnes spécialisées en la matière, ce qui signifie que les meilleurs chercheurs dans le domaine en question se retrouvent en un seul et même endroit. Il s'agit là d'une façon très intéressante d'envisager les choses, d'une situation de centralisation. Celle-ci nécessite évidemment que le système soit bien disposé et à même de comprendre de quoi il s'agit. M. Ness pourra peut-être vous donner plus de précisions à ce sujet.

• 1020

Mr. Ness: Mr. Chairman, if I may look back a couple of years in attempting to answer your question, the industrial sector became very preoccupied a few years ago with the rate at which the Government of Canada was investing money in R and D, much of which was of most excellent quality, but very little of which eventually found a useful commercial home. The initial naive reaction, if you like, was let us tell the government to stop spending money because we can do it. Having got over that blush, we then found out that the government reacted a lot faster than did industry and curtailed the budget of the NRC and various other activities that were going on. A further investigation of our own performance led us to this conclusion we arrive at that industry just is not shaping up and doing the job properly. We still have that problem to achieve.

One of the proposals is this contracting-out business, and I perceive it is a question of semantics as to what one means. It does not mean that NRC, instead of doing something in one of its labs, goes around the country trying to find a company that can do something. The magnitude of contracting out must be large to satisfy this thesis. We drew in the paper, which you may have a copy of, just one example of the British government going into a contracting-out with British Aerospace of two billion pounds, a contract that was simple in its definition but extremely complicated in the implications thereof, insofar as they said that what they need is a total defence deterrent for nuclear attack.

The advantage in identifying a large organization—and it has to be a large organization that receives such a contract, otherwise they do not have the resources to deal with it—is they themselves quickly realize they must subcontract that. The idea behind this suggestion of major contracting out is you generate cottage industry and you get down to the small companies we are all so preoccupied about, because if the small companies do not survive—it does not matter whether two or three of us who are large do—the economy really suffers.

M. Ness: Monsieur le président, pour répondre à votre question j'aimerais reculer de quelques années jusqu'à l'époque où le secteur industriel se préoccupait des investissements importants du gouvernement du Canada en recherche et développement. Cette recherche était pour la plupart d'excellente qualité, mais ne trouvait pas souvent une application pratique. La réaction initiale, fort naive d'ailleurs était de recommander au gouvernement d'arrêter ses subventions. Or, on s'est rendu compte que le gouvernement avait réagi beaucoup plus rapidement que l'industrie, qu'il avait diminué le budget du CNR et différentes autres activités qui se faisaient à l'époque. Après avoir examiné notre propre performance, nous en sommes arrivés à la conclusion que l'industrie ne fait pas le travail qu'il faudrait. Ce problème n'est pas encore réglé.

Une des propositions vise la sous-traitance, et on peut évidemment se demander ce que cela signifie. Cela ne signifie pas que le CNR au lieu de procéder à de la recherche dans ses propres laboratoires ira trouver la compagnie privée qui pourrait procéder à celle-ci. L'importance de la sous-traitance doit être très grande pour cela. Dans un document dont vous avez peut-être un exemplaire, nous citons l'exemple du gouvernement britannique, qui avait passé avec *British Aerospace*, un contrat de deux milliards de dollars. Il s'agissait d'un contrat simple dans sa définition, mais extrêmement complexe dans ses implications. En effet, celui-ci visait un système total de dissuasion de défense en cas d'attaque nucléaire.

En procédant de cette façon, le gouvernement britannique signalait un contrat avec une grande organisation, ce qui était tout à fait nécessaire étant donné l'importance des ressources à déployer, et l'avantage de procéder de cette façon résidait également dans le fait que cette grande société devait elle-même trouver des sociétés moins importantes pour les contrats de moins grande envergure. De cette façon, ces petites sociétés, dont le sort nous préoccupe tellement retireraient également des avantages de ce contrat. Or, si les petites sociétés ne survivent pas, peu importe si deux ou trois grandes survivent, l'économie se trouve dans une mauvaise situation.

[Text]

In dealing with that problem, we then felt it was necessary to address the problem of who in the first place says you need a defence system for nuclear attack or whatever, or that we are going to go into space technology in a fairly heavy way. I believe that is why the Prime Minister has developed his advisory council. And one would expect that the initial guidance in where the emphasis in technological research comes from in Canada will emanate from there, apart from the identification of areas that private industry will in any case attack.

• 1025

So we are moving down from the first level and getting to the actual nuts and bolts of the thing. It is like somebody has a major contracting-out philosophy and there is major fund available. How do you spend that fund? But with respect, we have suggested that in fact this is where your so-called board of directors may come in more usefully, because you should have some people on it who have some experience in dealing with industry, with the ramifications of patents, royalties, the philosophies of university professors whose reputations depend on what they publish, how you deal with having them accept that they can retain the intellectual right, which they must by law anyway—the intellectual right is vested in the intellectual mind that creates the thing.

The commercial implications from then on are in fact dealing with, as we perceive it, the free enterprise society in which we exist. So we make a recommendation that says we can probably get more for our buck if one considers this direction than what we previously had, which was a heavily oriented government system of laboratories. It is a question of at which level do you put these boards of directors. It is not a question of move R and D Canada to one side and let us get a bunch of swinging businessmen running it and forget the government. That is a misinterpretation of what is required. Somewhere a bit further down you need to be getting to that attitude, because you are then getting involved with commercial enterprise and the wheels that make it work and who is going to make the money and therefore be able to pay the tax and pay something back for what they get.

The Chairman: Mr. Rompkey, this is the last question.

Mr. Rompkey: I hesitate to take up the time of the committee. I was not able to stay for some of the answers to my earlier questions and I am just wondering if I could raise again the whole question of the Canadian manufacturers advance technology exchange. I am sure you answered that before, but could you just briefly give me an answer on it again?

Mr. Lloyd: Yes. I explained earlier what the purpose of this is. As you said, it is something that CMA is starting with initial funding money from the government. The idea is to act as a broker between companies that have identified technology needs and people who can fulfil those needs. The suppliers can be the government or the

[Translation]

Aux prises avec un tel problème, nous croyons nécessaire de nous demander qui décidera qu'un système de défense en cas d'attaque nucléaire, s'impose par exemple, ou qu'il y a lieu de faire une large part à la technologie spatiale. Je pense que c'est pour cette raison que le Premier Ministre a décidé de mettre sur pied ce conseil consultatif. On doit s'attendre à ce que l'orientation en matière de recherche et de technologie provienne de ce conseil, indépendamment de l'identification des domaines qui relèveront de l'industrie privée.

Par conséquent, après ce premier niveau, nous en arrivons aux décisions concernant les détails. La situation dans l'ensemble est donc la suivante: comment dépenser les fonds de sous-traitance? Nous estimons que ce sera ce conseil d'administration qui prendra les décisions, car il sera composé de personnes qui savent traiter avec le secteur industriel, qui s'y connaissent en matière de brevets et de redevances, qui savent comment réagissent les professeurs d'universités, quelle importance a pour eux la question de la publication et de la propriété intellectuelle, à laquelle ils ont droit—ce droit à la propriété intellectuelle étant rattaché à l'esprit créateur.

Quant aux implications commerciales qui découlent de tout cela, c'est à la société de libre entreprise qui est la nôtre, qu'il incombe de s'en occuper. Ensuite vient la question de la rentabilité et de la direction que l'on veut adopter, par rapport à ce qui existait auparavant, c'est-à-dire le système des laboratoires gouvernementaux. La question est de savoir à quel niveau interviendraient ces conseils d'administration. Il ne s'agit pas de remettre tout entre les mains d'hommes d'affaires importants et d'oublier la part du gouvernement dans la recherche et le développement. Il s'agit là en fait d'une mauvaise interprétation de la situation. Ces hommes d'affaires interviendront plus tard, lorsqu'il s'agira de résoudre les questions commerciales, les questions de rentabilité, de fiscalité, de profit.

Le président: Monsieur Rompkey, la dernière question.

M. Rompkey: J'hésite à prendre le temps du Comité. Je n'ai pu rester pour écouter certaines réponses aux questions que j'avais posées précédemment. Je me demande si je pourrais aborder à nouveau toute la question de ce centre d'échanges de données sur les techniques de fabrication avancées. Je suis sûr que vous avez répondu à cette question, mais peut-être pourriez-vous m'en dire un mot.

M. Lloyd: Certainement. J'ai expliqué le but de cet organisme. Comme vous le dites, il s'agit d'une initiative de l'ACM aidé par un financement gouvernemental initial. Nous voulons agir comme courtier entre les sociétés qui ont déterminé des besoins technologiques et les personnes qui peuvent répondre à ces besoins. Les

[Texte]

university centres of excellence that have been established around the country. They could be suppliers, which are companies that are making the certain technology. It may go further afield than restricting itself in looking at what technology is available in Canada. The intention is to set up a networking mechanism so that if companies identify something they need the centre can tell them where they can go to find out that information.

Mr. Rompkey: Thank you.

Mr. Suchoversky: There is another initiative right now that is under discussion. It is to start a centre of exchange for advanced materials. We find that many people who would like to have materials with special characteristics do not know where to turn while those who develop them do not know who the possible customers might be. It is an effort that is being discussed right now and is going to be probably under the auspices of the CMA funded in part by the government for a start.

• 1030

Mr. Rompkey: I wanted to get back again to the skew of NSERC, where matching grants go to the company that is doing work. Is there not a danger there that you further diminish the core of NSERC funding and that this has a direct impact on the universities themselves and the scientific community to do pure research? The evidence we have is that university facilities are in decline, that people are leaving for the U.S., that there is a malaise in the community, and a lot of that is because of underfunding: the facilities are just not there, there are high overhead costs, and so on. Is that not skewed where the matching grants go directly to the people who are involved? Is that not going to diminish the core budget of NSERC further, and therefore have a negative impact on the kind of research that is going on in institutions of higher learning?

Mr. Suchoversky: I believe it is the position of the CMA that the relevance of the research to the manufacturing sector will be most beneficial to achieve in the shortest time a more competitive position for the manufacturing sector. To achieve relevance, the university research has to be done on projects that are of importance, obviously, to the industrial sector.

NSERC has, after long discussions with industry, agreed to provide essentially 70% of the funds directly to the project. In other words—

Mr. Ness: To the project, not to the company.

Mr. Suchoversky: Not to the company, to the project—the university, in other words. There is still a discussion about the remaining 30%, whether it goes to the project or the university. Frankly, my personal opinion is it should go to the university, from the point of view that projects with industry always have an end, and you do need bridging funds to be able to start something new. It is probably ineffective to set up a laboratory with equipment and train people to work in a certain way,

[Traduction]

fournisseurs peuvent être le gouvernement ou les centres universitaires d'excellence, qui ont été établis dans notre pays. Les fournisseurs sont des sociétés qui réalisent la technologie: cet organisme ne se limitera pas à connaître le genre de technologie disponible au Canada; il établira un réseau qui permettra de mettre en contact les compagnies et les fournisseurs.

M. Rompkey: Merci.

M. Suchoversky: Une autre initiative fait l'objet de discussions à l'heure actuelle. Il est question de mettre sur pied un centre d'échanges pour les matériaux de pointe. Nous nous rendons compte que de nombreuses personnes qui aimeraient disposer de certains matériaux de pointe ne savent pas où s'adresser, alors que les fabricants de ceux-ci aimeraient connaître leurs clients potentiels. Cette question fait l'objet de discussions à l'heure actuelle, et le centre en question relèvera sans doute de l'AMC, qui bénéficiera de fonds d'établissement du gouvernement.

M. Rompkey: Je voudrais revenir sur la question de la préférence du CRSNG en faveur de l'octroi des fonds de jumelage à la compagnie qui effectue le travail. Est-ce qu'on ne risque pas par là de réduire encore davantage le financement du CRSNG et d'empêcher les universités et le monde scientifique de faire de la recherche pure. Selon nos renseignements, nos laboratoires universitaires sont sur le déclin, les chercheurs s'en vont aux États-Unis, le monde scientifique est frappé d'un malaise, et tout cela à cause du manque de fonds. Il n'y a pas suffisamment de laboratoires, les dépenses d'exploitation sont élevées, et ainsi de suite. Est-ce que ce n'est pas fausser les choses que d'attribuer des fonds de jumelage directement à ceux qui participent au projet? Est-ce que cela ne va pas faire baisser encore davantage le budget de base du CRSNG, et nuire aux travaux de recherche qui s'effectuent dans les établissements de haut savoir?

M. Suchoversky: Pour l'AMC, plus la recherche sera branchée sur le secteur de la fabrication, plus sa compétitivité s'en trouvera améliorée. Pour cela, la recherche universitaire doit évidemment porter sur des questions qui revêtent de l'importance pour le secteur industriel.

Après de longues discussions avec l'industrie, le CRSNG a accepté de consacrer 70 p. 100 des fonds au projet. Autrement dit. . .

M. Ness: Au projet, pas à la compagnie.

M. Suchoversky: Pas à la compagnie, au projet—autrement dit, à l'université. Quant au 30 p. 100 qui restent, on discute toujours de savoir s'ils devraient aller au projet ou à l'université. Mon avis, à moi, c'est que cet argent devrait aller à l'université parce que les projets effectués en collaboration avec l'industrie ont toujours une fin et qu'il faut de l'argent pour faire le pont et passer à quelque chose d'autre. Il n'est probablement pas rentable de monter un laboratoire, de former des

[Text]

finish a project, and then disband the lot. So a certain amount of funds by the university for bridging purposes, or for broader tasks, is absolutely necessary.

Mr. Ness: As with all commercial enterprises, you get to the 80-20 bit: 20% of the people doing 80% of the business, and so on. The activity in scientific and industrial and biochemical research that is going on in practically all Canadian universities is enormous; and the NSERC program, in industry's view, has been one of the better things anybody has done anywhere to encourage those things. We have suggested ways of improving it, again with constructive criticism, to get more of the desired effect for the amount of money that is being spent. I think we have a good understanding going with many of the presidents and deans of the universities of this country now, and we certainly are working very well with NSERC itself, and in fact they have made this move.

I want to make it quite clear that when this matching program was initially put together, it more or less was said the funds will go there, and somebody will have it in their discretion to do it. That was quickly responded to, and it became a directed thing, such that if you are going to ask a university to undertake some specific work or you are going to do something and a fund is matched, then at least the matching funds go into that area.

A further preoccupation we have where we have similar views with the universities, and probably with most other people in this respect, is that there is a danger in all these things, and especially in research, that you respond to the question, well, what is it you want researched? If you know what it is you want researched, philosophically you do not need any research. You then get into development. The universities are recognized as the seat of intellectual development, if you like, which is why throughout the world, and especially the industrial world, all universities are heavily supported by industry generally—in specific ways, on specific projects, but always with further funding for chairs of something or the other, whether it be industrial engineering or whether it be on exotic materials or whatever, because one recognizes that there must be a bank of people who can sit and think intellectually and will never come up with a commercial project.

• 1035

We try to make sure that we do not commit the sin of treating the intellectual of the universities as an extension of a production department. It might be an extension of an intellectual thought tank, if you like, but it is not a manufacturing unit. So while we said we would like the matching funds to be directed to the projects, it is to the projects and in the universities. It never finishes up... It may add support and impetus to what a company has specified.

Le président: Comme vous êtes des témoins très intéressants, les membres du Comité ont demandé un second tour. Monsieur McCurdy.

[Translation]

techniciens et de démanteler toute l'équipe pour la fin d'un projet. C'est pourquoi il faut absolument à l'université certains fonds pour passer à autre chose ou s'occuper de questions plus vastes.

M. Ness: Comme dans toutes les autres entreprises commerciales, on retrouve la même répartition 80-20: 20 p. 100 des gens font 80 p. 100 du travail. Il se fait une quantité énorme de travaux de recherche dans le domaine scientifique, industriel et biochimique dans presque toutes les universités canadiennes. Pour l'industrie, le programme du CRSNG est l'une des idées les plus brillantes jamais trouvées pour encourager ce type d'activité. Nos critiques constructives ont cherché à trouver des moyens d'améliorer le programme de manière à obtenir dans une plus grande mesure l'effet recherché sans que cela coûte davantage. Il existe maintenant entre nous et les recteurs des universités canadiennes un climat de bonne entente. Il en est de même pour nos rapports avec le CRSNG, qui a pris cette décision.

J'insiste sur le fait que lorsque ce programme de jumelage de fonds a été créé, il a plus ou moins été décidé que les universités auraient le libre usage de ces fonds. La réaction n'a pas tardé, et les critères ont été imposés. Dès lors, s'il y a un jumelage de fonds, l'argent est consacré au projet particulier.

Sur une autre question, nous sommes du même avis que les universités. Le risque est grand dans ce genre de question, surtout lorsqu'il s'agit de recherche, de déterminer à l'avance le domaine d'investigation scientifique. Si l'on sait déjà où faire peser son effort de recherche, c'est qu'on n'a pas besoin de faire de recherche. On passe directement au développement. Les universités sont reconnues pour être des centres de développement intellectuel. C'est pourquoi dans le monde industrialisé surtout, toutes les universités sont généreusement financées par l'industrie—le plus souvent pour des projets précis, mais toujours aussi pour telle ou telle chaire d'enseignement: qu'il s'agisse de génie industriel ou de recherche sur des matériaux nouveaux parce que l'on reconnaît qu'il doit y avoir un groupe de penseurs qui se pencheront sur une question sans jamais aboutir à une idée commerciale.

Il y a un piège dans lequel on essaie de ne pas tomber: considérez les universités comme le prolongement du service de production. Elle est peut-être le prolongement d'un groupe de réflexion, mais elle n'est pas un atelier de fabrication. Si donc selon nous les fonds de jumelage devraient être consacrés aux projets, ils devraient l'être aux projets et à l'université. Cela ne s'arrête pas... Cela peut accélérer le projet de la compagnie.

The Chairman: Because your evidence is very interesting, committee members have requested a second round. Mr. McCurdy.

[Texte]

Mr. McCurdy: I tried to follow what you said with very careful attention, and what Mr. Suchoversky said. He said NSERC has been doing great things for university research in Canada, implying that basic research in Canada is adequately funded. It is not; it has not been. You indicated that industry provides chairs in universities. Perhaps industry, the CMA, ought to reflect seriously on the amount of money that has in fact been contributed to chairs in Canada. You might even take a look at how much funding goes to chairs in the United States by membership in the CMA that does not put money into the universities in Canada.

We still have not gotten, then, an answer to the essential question. The emphasis, quite appropriately, of your submission is on research that will pay off. But for example studies on photosynthesis and entomology ultimately led to the awarding of the Nobel Prize this year for the mimicking of biological processes. Repeatedly cited is the example of the research on snake venom, which the industry certainly would not have funded, that has led to biotechnology, among other things, and so on.

The basic question remains this: as my colleague indicated, the universities in this country are in a mess in terms of their ability even to carry out basic research. They are in a mess with respect to adequate infrastructure and financing for teaching. I noted earlier a mention of a significant factor in this whole campaign, which I share with you, to enhance research and development in this country: the issue of a scientific culture. The CMA has not said diddly-squat about the need for adequately trained people for this enterprise in this submission, in spite of indicating verbally the importance of culture.

Secondly, the whole tenor of the brief literally ignores a significant fear that many hold, and that is that we will make the Japanese mistake, which they have since corrected; that is, such a total emphasis on developmental research and applied research that the basic research enterprise will be allowed to deteriorate. Surely you must know that below the matching program there is a lot of concern that the basic funding of basic research, free research, will be undermined.

You have not addressed either of those points in this brief.

Mr. Rompkey: Before you answer, I lost the French translation for "diddly-squat", and I wonder. . .

[Traduction]

M. McCurdy: J'ai suivi très attentivement ce que vous et M. Suchoversky avez dit. Il a dit que le CRSNG faisait beaucoup pour la recherche universitaire au Canada, ce qui laissait entendre que suffisamment de fonds sont consacrés à la recherche fondamentale au pays. Ce n'est pas le cas, cela ne l'a jamais été. Vous avez dit que l'industrie finançait des chaires d'enseignement dans les universités. Peut-être l'industrie, l'ACM, devrait-elle se pencher sérieusement sur l'argent qui a effectivement été consacré aux chaires d'enseignement universitaire au Canada. Vous pourriez peut-être même vous renseigner sur l'argent qui est versé aux universités américaines par les membres de l'ACM qui ne donnent rien aux universités canadiennes.

Mais nous n'avons toujours pas obtenu de réponse à la question essentielle. Comme il est tout à fait normal, vous insistez dans votre témoignage sur la recherche qui vous rapportera. Pourtant, ce sont des études, par exemple, sur la photosynthèse et l'entomologie, qui ont abouti à l'octroi du Prix Nobel de cette année aux auteurs des travaux sur la reproduction des processus biologiques. On rappelle constamment l'exemple de la recherche sur le venin de serpent, que l'industrie n'aurait certainement pas financée, et qui a mené notamment à la création de la biotechnologie.

La question reste entière. Comme l'a dit mon collègue, c'est à peine si les universités canadiennes peuvent se livrer à des travaux de recherche fondamentale. C'est à peine si elles peuvent financer l'enseignement. Tout à l'heure, vous avez parlé d'un facteur important—et je suis de votre avis—pour l'avancement de la recherche et du développement au Canada: la question d'une culture scientifique. Dans son mémoire, l'ACM n'a pas dit un traitre mot sur la nécessité de disposer de gens qualifiés dans ce genre d'entreprise, même si elle a dit verbalement reconnaître l'importance de la culture.

En deuxième lieu, le document passe tout à fait sous silence une crainte que beaucoup ont, à savoir que nous referons l'erreur des Japonais, qu'ils ont depuis corrigée: insister sur la recherche développementale et appliquée au point où la recherche fondamentale doive en pâtir. Derrière ce programme de jumelage de fonds, vous savez sûrement qu'il y a de l'inquiétude: on craint que ce soit le financement de la recherche fondamentale, non dirigée, qui en souffre.

Dans votre mémoire, vous n'avez parlé ni de l'une ni de l'autre question.

M. Rompkey: Avant que vous ne répondiez, je voulais dire que j'ai perdu l'interprétation française pour le mot *diddly-squat*, et je me demandais. . .

• 1040

Mr. Ness: Maybe it is what I am going to say now. I think I would have to agree it would be wrong to draw the conclusion from what I have said that NSERC is adequately funded. We have made it very clear that we think it is not, and if we can get any more blood out of this stone, we are all behind it and we want it done.

M. Ness: C'est peut-être maintenant que je vais le dire. Je dois convenir avec vous qu'on aurait tort de conclure d'après ce que j'ai dit que le CNRSG a des fonds suffisants. Nous avons dit bien clairement qu'à notre avis ce n'est pas le cas, je le répète pour la centième fois, nous voulons qu'il en reçoive davantage.

[Text]

Secondly, on the question of not having said whatever it was, on the question of education, this, I would remind you—you may not be aware—is one of ten major such documents the CMA has produced this year, and there is in fact one on the importance of post-secondary education. I was a member of the task force that produced that, in my capacity as the chairman of the science and technology committee at the time, and there are a good ten pages in there that make exactly the points you are talking about—that centres of excellence are a prerequisite of the industrial-scientific technology of the future for Canada, this culture of being able to build on scientific reputation. All these things would be better addressed if we also spent our money better in the educational area.

It will not be appropriate for me to go through the education program, but I do assure you the CMA has made itself boisterously clear on this question of the adequacy of the educational program, the quality of it, the quantity of it, and what we think the government and the universities should do about it. I must say in that area, again, we have fallen very much on the same side of the fence with the deans of universities and there is already quite a lot of progress going on, which will attack exactly the point you so rightly underline. There is absolutely no doubt about it: there is not sufficient direct funding of major sectors of industry, or whatever, in Canadian centres of excellence. That is the whole thrust of this thing.

Mr. Tupper: Mr. Chairman, I wanted to explore with our witnesses today their recommendations made to the Finance Committee, but I will save that for another time.

The Chairman: Thank you very much for coming.

Votre témoignage nous a été très utile. Je suis certain qu'on va vous réinviter au cours de l'année qui va suivre. Pour ma part, j'ai l'intention d'étudier en profondeur la possibilité d'améliorer, si possible, les relations entre l'industrie, les centres de recherche et les universités, afin de rendre le processus plus efficace. Je sais que c'est très compliqué, mais comme vous le savez, le pays a passablement de dettes et il faut bien utiliser l'argent à bon escient. Il faut que toutes les dépenses faites au niveau de la recherche et du développement soient le plus rentables possible. Je vous remercie beaucoup.

La séance est levée.

[Translation]

En deuxième lieu, pour ce qui est du traître mot que je n'aurais pas dit à propos de l'éducation, permettez-moi de vous apprendre, si vous ne le savez pas, que ce mémoire est l'un des dix documents que l'AMC a produit cette année et que l'un de ceux-là porte précisément sur l'importance de l'enseignement postsecondaire. En ma qualité de président du comité des sciences et de la technologie, je faisais partie du groupe de travail qui l'a rédigé. Il contient une bonne dizaine de pages qui reprennent justement vos arguments—que les centres d'excellence sont le préalable à la technologie scientifique-industrielle de l'avenir pour le pays. On y parle de la culture scientifique à créer. On s'occuperait mieux de ces problèmes si on dépensait mieux notre argent dans le domaine de l'enseignement.

Ce n'est pas mon rôle de m'en prendre à l'éducation, mais je puis vous assurer que l'ACM n'a pas mâché ses mots lorsqu'il a été question de la qualité de l'enseignement et des mesures que le gouvernement et les universités devraient prendre. Là aussi, nous sommes du même avis que les recteurs d'université et nous pensons qu'on a fait pas mal de chemin dans la direction que vous préconisez. Cela ne fait absolument aucun doute: les centres d'excellence canadiens ne reçoivent pas suffisamment de fonds directs de l'industrie. C'est précisément ce que l'on dit là-dedans.

M. Tupper: Monsieur le président, j'aurais voulu aujourd'hui parler aux témoins des recommandations qu'ils ont faites au Comité des finances, mais je pense que cela devra attendre à une autre fois.

Le président: Merci beaucoup d'être venu.

Your submission has been very useful. I am sure you will be invited again in the course of the coming year. Personally, I intend to explore in depth the possibility of improving, if possible, relations between the industry, research centres and universities so as to make the process more efficient. I know this is very complex, but as you know Canada is heavily in debt and money must be used wisely. Research and development expenditures must be as cost effective as possible. Thank you very much.

The meeting is adjourned to the call of the Chair.



*If undelivered, return COVER ONLY to,
Canadian Government Publishing Centre,
Supply and Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9*

*En cas de non-livraison,
retourner cette COUVERTURE SEULEMENT à
Centre d'édition du gouvernement du Canada,
Approvisionnement et Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9*

WITNESSES

From the Canadian Manufacturers Association:

Ihor Suchoversky, President, Alcan International Limited;
Bernard Ness, Chairman and Chief Executive, Canada Wire and Cable Limited;
Gordon Lloyd, Director, Legislation and Technical Group.

TÉMOINS

De l'Association des manufacturiers canadiens:

Ihor Suchoversky, président, Alcan International Limited;
Bernard Ness, président et chef de la direction, Les Câbles Canada Limitée;
Gordon Lloyd, directeur, Groupe techniques et questions législatives.

HOUSE OF COMMONS

Issue No. 37

Tuesday, November 17, 1987

Chairman: Nic Leblanc

CHAMBRE DES COMMUNES

Fascicule n° 37

Le mardi 17 novembre 1987

Président: Nic Leblanc

*Minutes of Proceedings and Evidence of the
Standing Committee on*

Research, Science and Technology

*Procès-verbaux et témoignages du Comité
permanent des*

Recherche, de la Science et de la Technologie

RESPECTING:

Pursuant to Standing Order 96(2)(b), current issues
in program and policy objectives

CONCERNANT:

En vertu de l'article 96(2)b) du Règlement,
questions courantes concernant les objectifs des
programmes et des politiques

WITNESSES:

(See back cover)

TÉMOINS:

(Voir à l'endos)



Second Session of the Thirty-third Parliament,
1986-87

Deuxième session de la trente-troisième législature,
1986-1987

STANDING COMMITTEE ON
RESEARCH, SCIENCE AND
TECHNOLOGY

Chairman: Nic Leblanc

Vice-Chairman: Paul Gagnon

Members

Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard
William Rompkey—(7)

(Quorum 4)

Christine Fisher
Clerk of the Committee

COMITÉ PERMANENT DE LA
RECHERCHE, DE LA SCIENCE
ET DE LA TECHNOLOGIE

Président: Nic Leblanc

Vice-président: Paul Gagnon

Membres

Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard
William Rompkey—(7)

(Quorum 4)

Le greffier du Comité
Christine Fisher

ORDERS OF REFERENCE

Extract from the Votes and Proceedings of the House of Commons of Wednesday, November 4, 1987:

“Mr. Fennell, from the Striking Committee, pursuant to Standing Order 94(3), presented the Thirty-Eighth Report of the Committee, which was read as follows:

Your Committee recommends that the Member acting for the House on the Standing Committee listed below, having neglected to file a list of substitutes or having given notice of his intention to give up membership on the committee listed below in accordance with Standing Order 94(3), be replaced as follows:

No. 1

Research, Science and Technology

Edwards for Pennock—

By unanimous consent, on motion of Mr. Fennell, seconded by Mr. Tremblay (Québec-Est), the Thirty-eighth Report of the Striking Committee, presented earlier this day, was concurred in.”

ATTEST

Extract from the Votes and Proceedings of the House of Commons of Friday, October 23, 1987:

“Mr. Fennell, from the Striking Committee, pursuant to Standing Order 94(3), presented the Thirty-Sixth Report of the Committee, which is as follows:

Your Committee recommends that the Members acting for the House on the Standing Committees listed below, having neglected to file a list of substitutes or having given notice of their intention to give up membership on the committees listed below in accordance with Standing Order 94(3), be replaced as follows:—

No. 2

Research, Science and Technology

Ravis for Howie—

By unanimous consent, on motion of Mr. Fennell, seconded by Mr. Lewis, the Thirty-sixth Report of the Striking Committee, presented earlier this day, was concurred in.”

ATTEST

ROBERT MARLEAU

Clerk of the House of Commons

ORDRES DE RENVOI

Extrait des Procès-verbaux de la Chambre des communes du mercredi 4 novembre 1987:

«M. Fennell, du Comité de sélection, conformément à l'article 94(3) du Règlement, présente le trente-huitième rapport de ce Comité, dont il est donné lecture ainsi qu'il suit:

Votre Comité recommande que le député qui représente la Chambre au Comité permanent énuméré ci-dessous, ayant négligé de déposer une liste de substituts ou ayant donné avis de son intention de cesser d'être membre du comité énuméré ci-dessous en conformité avec l'article 94(3) du Règlement, soit remplacé comme il suit:

Nº 1

Recherche, science et technologie

Edwards pour Pennock—

Du consentement unanime, sur motion de M. Fennell, appuyé par M. Tremblay (Québec-Est), le trente-huitième rapport du Comité de sélection, présenté à la Chambre plus tôt aujourd'hui, est agréé.»

ATTESTÉ

Extrait des Procès-verbaux de la Chambre des communes du vendredi 23 octobre 1987:

«M. Fennell, du Comité de sélection, conformément à l'article 94(3) du Règlement, présente le trente-sixième rapport de ce Comité, dont il est donné lecture ainsi qu'il suit:

Votre Comité recommande que les députés qui représentent la Chambre aux Comités permanents énumérés ci-dessous, ayant négligé de déposer une liste de substituts ou ayant donné avis de leur intention de cesser d'être membre des comités énumérés ci-dessous en conformité avec l'article 94(3) du Règlement, soient remplacés comme il suit:—

Nº 2

Recherche, science et technologie

Ravis pour Howie—

Du consentement unanime, sur motion de M. Fennell, appuyé par M. Lewis, le trente-sixième rapport du Comité de sélection, présenté à la Chambre plus tôt aujourd'hui, est agréé.»

ATTESTÉ

Le Greffier de la Chambre des communes

ROBERT MARLEAU

MINUTES OF PROCEEDINGS

TUESDAY, NOVEMBER 17, 1987

(46)

[Text]

The Standing Committee on Research, Science and Technology met at 9:23 o'clock a.m., this day, in Room 269, West Block, the Chairman, Nic Leblanc, presiding.

Members of the Committee present: Nic Leblanc, Howard McCurdy, Guy Ricard, William Rompkey.

In attendance: From the Library of Parliament, Research Branch: Thomas Curren, Research Officer; Paul Hough, Research Officer.

Witnesses: From the Electrical and Electronics Manufacturers Association of Canada: Brian Veale, Vice-President, Edwards, a unit of General Signal Limited; Dr. Doug Barber, President, Linear Technology Inc.; J.E. (Tim) Benson, Manager, Engineering Laboratory, General Electric (Canada) Limited.

Pursuant to Standing Order 96(2)(b), the Committee resumed consideration of current issues in program and policy objectives.

Brian Veale made a statement and, with Dr. Doug Barber and Tim Benson, answered questions.

At 11:05 o'clock a.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Christine Fisher
Clerk of the Committee

PROCÈS-VERBAL

LE MARDI 17 NOVEMBRE 1987

(46)

[Traduction]

Le Comité permanent de la recherche, de la science de la technologie se réunit, aujourd'hui à 9 h 23, dans la pièce 269 de l'Édifice de l'Ouest, sous la présidence de Nic Leblanc, (président).

Membres du Comité présents: Nic Leblanc, Howard McCurdy, Guy Ricard, William Rompkey.

Aussi présents: Du Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement: Thomas Curren, attaché de recherche; Paul Hough, attaché de recherche.

Témoins: De l'Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada: Brian Veale, vice-président, Edwards, a unit of General Signal Limited; Doug Barber, président, Linear Technology Inc.; J.E. (Tim) Benson, directeur, Laboratoire d'ingénierie General Electric (Canada) Limited.

Conformément aux dispositions de l'alinéa 96(2)(b) du Règlement, le Comité continue d'examiner les questions courantes relatives aux objectifs des programmes et de politiques.

Brian Veale fait une déclaration, puis lui-même, Doug Barber et Tim Benson répondent aux questions.

A 11 h 05, le Comité s'ajourne jusqu'à la prochaine convocation du président.

Le greffier du Comité
Christine Fisher

EVIDENCE

[Recorded by Electronic Apparatus]

[Texte]

Tuesday, November 17, 1987

• 0922

The Chairman: *Bonjour*, welcome colleagues, and welcome to Mr. Doug Barber, President of Linear Technology Inc.

Monsieur, veuillez nous présenter vos collègues qui vous accompagnent, s'il vous plaît.

Mr. Brian Veale (Chairman, Electrical and Electronics Manufacturers Association of Canada): Mr. Chairman, members of the committee, ladies and gentlemen, it is our pleasure and honour to be here today representing the Electrical and Electronic Manufacturers Association of Canada.

I would like to introduce the other members of our team. I am Vice-President and General Manager of Edwards, a unit of General Signal, and I am Chairman of EEMAC's R and D committee. At the table with me this morning are Dr. Doug Barber, President of Linear Technology Inc.; Mr. Jim Benson with General Electric (Canada) Limited; Peter Kastner, Director of Income Taxes, Northern Telecom Limited; Lloyd Kubis, Vice-President, Motorola Canada Limited; Ken Mills, Manager of Data Communications Products, Westinghouse Canada; Mr. Bob Mill, Director of Government Relations, EEMAC; and Ernie Welling, Director of Technical Affairs, EEMAC.

Mr. Chairman, we are well acquainted with the good work of the Standing Committee on Research, Science and Technology. I am pleased to have this opportunity to present our case to you.

Our purpose today is to talk briefly about Canada's main challenge in economic development and our concern over our declining competitive position. We would also like to talk about what we consider to be a failing partnership between government and the industrial development community.

We will likely now be challenged further by the pending free trade agreement with the U.S. if public support for R and D in Canada is not substantially raised to the levels of our competitors, especially the United States. Mr. Mulroney has publicly stated his intent to fuel our economic wealth through greater emphasis on R and D, science and technology. We would like, therefore, to address the issue of tax credits and the role played by Revenue Canada in the interpretation of R and D for tax credit purposes.

TÉMOIGNAGES

[Enregistrement électronique]

[Traduction]

Le mardi 17 novembre 1987

Le président: *Good Morning*, bienvenue, chers collègues et bienvenue à M. Doug Barber, président de Linear Technology Inc.

Gentlemen, please introduce your colleagues.

M. Brian Veale (président, Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada): Monsieur le président, distingués membres du comité, mesdames et messieurs, c'est pour nous un plaisir et un honneur que de représenter ici aujourd'hui l'Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada.

J'aimerais vous présenter les autres membres de notre équipe. Je suis vice-président et directeur général d'Edwards, élément de General Signal, et je suis président du comité de la recherche et du développement de l'AMEEEC. M'accompagnent ce matin M. Doug Barber, président de Linear Technology Inc.; M. Jim Benson de General Electric (Canada) Limited; Peter Kastner, directeur de l'impôt sur le revenu, Northern Telecom Limited; Lloyd Kubis, vice-président, Motorola Canada Limitée; Ken Mills, directeur des Produits de communication de données, Westinghouse Canada; M. Bob Mill, directeur des relations gouvernementales, AMEEEC; ainsi que Ernie Welling, directeur des Affaires techniques, AMEEEC.

Monsieur le président, nous connaissons bien l'excellent travail du Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie. Je suis heureux d'avoir cette occasion de vous faire valoir notre point de vue.

Nous avons l'intention aujourd'hui de parler brièvement du principal défi auquel fait face le Canada en matière de développement économique et des craintes que suscite pour nous la baisse de notre compétitivité. Nous aimerions également parler de ce qui nous semble l'échec de l'association entre le gouvernement et le milieu du développement industriel.

Nous risquons maintenant de faire face à un nouveau défi en raison de l'accord de libre-échange avec les États-Unis si le soutien public pour la recherche et le développement au Canada ne connaît pas une hausse substantielle pour atteindre les niveaux où se situent nos concurrents, particulièrement les États-Unis. M. Mulroney a déclaré publiquement qu'il a l'intention de favoriser notre enrichissement économique en mettant davantage l'accent sur la recherche et le développement, la science et la technologie. Nous aimerions donc traiter de la question des crédits d'impôt et du rôle que joue Revenu Canada dans l'interprétation de la recherche et du développement aux fins du crédit d'impôt.

[Text]

[Translation]

• 0925

Also, we would like to spend a little time on the implications of section 37 of the Income Tax Act and how we view the delivery or lack thereof of appropriate incentives for development activities in industry. Although we have not had time to fully digest the recommendations of the Blenkarn committee on R and D tax credits and the many other issues, we are encouraged that they have recognized the need for government support for private sector research and development.

We are proud that EEMAC could play such a major role in the joint Canadian high-technology association presentation to the Blenkarn committee, and hope we can be of service to this committee as well.

I believe you have already received a copy of our discussion paper, but I would like now to ask Dr. Barber to present it to you. Please feel free to ask any questions, and we will certainly do our best to help.

Dr. Doug Barber (President, Linear Technology Inc.): Mr. Chairman and members of the committee, it is with a deep sense of responsibility to the nation that our association members are here today. We have been very encouraged by a number of developments that have occurred this year. The national science and technology policy adopted by the federal government and the provincial and territorial governments is, in our opinion, a great step forward.

We support that policy enthusiastically. We are also pleased that a real process of consultation is underway, and that it appears to be working. We feel, for example, that we and other industry representatives have been heard and taken seriously by the committee chaired by Mr. Blenkarn. In fact, we hope his report will be influential in the final legislation around tax reform.

We welcome this opportunity, because our document on survival and our discussion paper for today indicate our belief that the economic future of our country depends on how we develop our industrial capability, and upon the national investments we make to develop world-competitive products, processes and technologies that meet international needs.

As industry people, we believe we know something about the cut and thrust and the needs of that part of the economic equation well, and so we feel a valued part of society when we are asked to participate in the public decision-making process, relative to industrial and economic development.

If there is one message we would like to ring clear, it is that we are here seeking a co-operative, partnership

En outre, nous aimerions consacrer un peu de temps aux répercussions de l'article 37 de la Loi de l'impôt sur le revenu et de la façon dont nous concevons l'application ou la non-application d'encouragements pour les activités de développement dans l'industrie. Bien que nous n'ayons pas eu le temps d'étudier en profondeur les recommandations du comité Blenkarn sur les crédits d'impôt pour la recherche et le développement et sur de nombreuses autres questions, nous nous réjouissons de voir que ce comité a reconnu la nécessité de l'appui gouvernemental pour la recherche et le développement dans le secteur privé.

Nous sommes fiers que l'AMEEEEC ait pu jouer un rôle aussi important dans le cadre de la présentation conjointe des associations canadiennes de haute technologie au comité Blenkarn, et nous espérons pouvoir être utiles également à votre comité.

Je crois que vous avez déjà reçu notre document de travail, mais j'aimerais demander à M. Barber de vous le présenter. N'hésitez pas à poser des questions, nous ferons de notre mieux pour vous être utiles.

M. Doug Barber (président, Linear Technology Inc): Monsieur le président, distingués membres du comité, les membres de notre association qui sont ici aujourd'hui ressentent vivement leurs responsabilités envers le pays. Nous avons accueilli très favorablement un certain nombre d'événements qui se sont produits cette année. La politique nationale de la science et de la technologie, adoptée par le gouvernement fédéral et par ceux des provinces et territoires constitue, selon nous, un grand pas en avant.

Nous appuyons cette politique avec enthousiasme. Nous sommes également heureux de constater qu'un mécanisme de consultation véritable a été mis sur pied et qu'il semble fonctionner. Nous croyons, par exemple, que nous avons été entendus et pris au sérieux par le comité présenté par M. Blenkarn, nous et les autres représentants de l'industrie. En fait, nous espérons que ce rapport aura une influence sur le texte définitif de la réforme fiscale.

Nous sommes heureux de cette occasion qui nous est offerte, car vous verrez d'après notre document sur la survie et notre document de travail pour aujourd'hui qu'à nos yeux, l'avenir économique de notre pays dépend de la façon dont nous développerons nos capacités industrielles et des investissements nationaux que nous ferons pour mettre au point des produits, des procédés et des technologies susceptibles de soutenir la concurrence mondiale et de répondre aux besoins internationaux.

Nous, de l'industrie croyons bien connaître le sens et les besoins de cette partie de l'équation économique, et nous nous sentons valorisés lorsqu'on nous demande de participer au mécanisme décisionnel public en matière de développement industriel et économique.

S'il y a un message que nous voulons transmettre clairement, c'est que nous recherchons une démarche

[Texte]

approach where trust and teamwork grow. We often feel we come to the government as supplicants and beggars, and often feel we are meeting with a grudging and untrusting master. If our comments in our discussion paper are blunt or harsh, they probably reflect some deep feelings in that way.

That kind of thing must cease. We have come to collaborate for the national good. That good will make all of us more prosperous and healthy.

With that preamble, I would like to open up discussion on several very important issues, as we see them. I will not go through them in exactly the same order as is in our discussion paper, but I think what I say will be supportive of that. Public support, both attitudinally and financially, of industrial development in Canada is inadequate and uncompetitive. It is true that Canada allocates less than one-half of the fraction of its GNP to R and D, when compared to the group of seven industrialized countries. However, out of that smaller fraction, it allocates very close to the competitive level for fundamental university and government research. Where we are out of line is in the resources allocated to industrial development. Here, we are typically at one-third the competitive level.

• 0930

It is true that a large part of that shortfall must be corrected by increased allocation from the industry itself. What you may not know, however, is that the public funding of industrial development is an appalling one-sixth of the competitive level. There may be a bit of chicken-and-egg problem here, but you can be assured that a sixfold increase in public funding for industrial development would really change the climate for the location and allocation of the industry's own resources.

We would really like to discuss this important issue with you this morning.

Related to that issue is the very immediate issue for those of us committed to the development we need to do to remain competitive, and that is the issue of R and D tax credits and tax reform.

In Canada fully 40% of public support—which we have already said is inadequate—for industrial development is delivered through tax incentives. In the white paper on tax reform—mistakenly and perhaps inadvertently—minimum tax policy was given a higher priority than industrial and economic development. The effect of the proposal would have been to reduce that vehicle of public support by almost one-half.

Mr. Blenkarn and his committee have recognized this and are recommending in favour of economic development rather than minimum tax policy. We cannot

[Traduction]

axée sur la coopération et l'association, permettant à la confiance et à l'esprit d'équipe de se développer. Nous avons souvent l'impression de mendier auprès des gouvernements, d'avoir affaire à un maître bougon et méfiant. Si certaines observations de notre document de travail semblent dures, elles traduisent probablement des sentiments profonds en ce sens.

Ce genre de choses doit cesser. Nous sommes venus collaborer dans l'intérêt du pays, de notre prospérité et de notre santé.

Après ce préambule, j'aimerais ouvrir la discussion sur plusieurs dossiers qui nous semblent extrêmement importants. Je ne les aborderai pas exactement dans le même ordre que dans le document de travail, mais je crois que ce que je dirai ira dans le même sens. Tant sur le plan des attitudes que sur le plan financier, l'appui de l'État pour le développement industriel au Canada est insuffisant et non compétitif. Par rapport aux sept pays industrialisés, le Canada affecte moins de la moitié du pourcentage de son PNB à la recherche et au développement. Toutefois, à même cette petite fraction, les niveaux de l'aide à la recherche fondamentale universitaire et gouvernementale sont très proches de ceux des autres pays. Mais pour ce qui est du développement industriel, nous y consacrons en général un tiers des ressources qu'y consacrent les autres pays.

Il est vrai que cette lacune doit être comblée en grande partie par l'industrie elle-même. Toutefois, vous ne savez peut-être pas que le financement public du développement industriel se situe à un sixième du niveau compétitif, ce qui est désolant. C'est peut-être un peu le problème de la poule et de l'oeuf, mais soyez assurés que si les fonds publics consacrés au développement industriel étaient sextuplés, cela modifierait profondément le climat pour l'affectation des ressources de l'industrie.

Nous aimerions discuter de ce dossier important avec vous ce matin.

Dans le même ordre d'idées, il y a une question très pressante pour ceux d'entre nous qui se sont engagés au développement nécessaire pour rester compétitifs, c'est-à-dire la question des crédits d'impôt pour la recherche et le développement et de la réforme fiscale.

Au Canada, 40 p. 100 des fonds publics destinés au développement industriel—fonds dont nous avons déjà dit qu'ils sont insuffisants—proviennent des encouragements fiscaux. Dans le Livre blanc sur la réforme fiscale—par erreur et peut-être par inadvertance—la politique de l'impôt minimum reçoit une plus haute priorité que le développement industriel et économique. Le projet aurait réduit de près de la moitié ce mécanisme de soutien public.

M. Blenkarn et son comité s'en sont rendu compte et recommandent de privilégier le développement économique plutôt que la politique de l'impôt minimum.

[Text]

urge you too strongly to clarify your own position on this issue, which we see as being of vital importance.

What we experience as an industry and as a group of industrialists in Canada is a considerable level of misunderstanding about what we must do in industry to be responsive and competitive in the markets of the world. In general we do not need to do fundamental research, the kind of research that is done in the universities and, to a large extent, in government laboratories. Also, to some extent it is done as well by very, very large industries. When I say very large industries, I am sure you are aware that there are two or three companies in the United States that spend more on R and D than the whole of industry in Canada.

In our industries we need to apply the existing knowledge, and indeed to a large extent that is precisely what we do. However, the laws, the interpretation of those laws, and the terms of reference we work under for tax incentives, for grants, and for other forms of public support are framed substantially by the minds and ideas of the pure researchers. As a result, we are continuously being forced to justify our activities against inappropriate criteria. I think sometimes we feel a little bit put down for doing the kinds of things that we have to do, things that do not seem to measure up to these fundamental criteria.

• 0935

In this area, more than any other, we need to be partners and not adversaries. Can we talk about this and move to a more constructive plane?

My fourth point concerns the human resources needed for the next decade and the next century. We believe that if a national partnership can be struck that pays more than lip service to industrial and economic development we will not have enough trained and educated people, knowledge workers, to follow through on that commitment. We will not have a sufficiently educated populace, technologically, to be understandingly supportive.

Canada spends more of its gross national product on education than any other developed nation in the world. But it educates fewer of its population in science, engineering, and technology than any of the others. How can this be, and what can we do about it?

We have given a lot of thought to this question, and we feel a bit like a voice crying in the wilderness at times. We made a presentation to the Bovey commission. I recently returned as a delegate from the Saskatoon National Forum on Post-secondary Education. This is a very important issue to us, because our industries are very

[Translation]

Nous ne saurions vous inciter trop fortement à préciser votre propre position dans ce dossier, qui nous semble d'une importance vitale.

En notre qualité d'industriel et de groupe d'industriels au Canada, nous faisons face à une incompréhension considérable quant à ce que nous devons faire dans l'industrie pour rester compétitifs sur les marchés mondiaux. En général, nous n'avons pas besoin de faire de recherche fondamentale, le genre de recherche qui se fait dans les universités et, dans une large mesure, dans les laboratoires gouvernementaux. Certaines industries extrêmement considérables font également des recherches de ce genre. Quand je parle d'industries très considérables, je suis certain que vous êtes au courant de l'existence de deux ou trois sociétés américaines qui dépensent plus pour la recherche et le développement que l'ensemble de l'industrie au Canada.

Dans nos industries, il nous faut appliquer les connaissances actuelles, et dans une large mesure c'est précisément ce que nous faisons. Toutefois, les lois et leur interprétation, les directives auxquelles nous sommes soumis à l'égard des encouragements fiscaux, des subventions et des autres formes d'aide publique, sont rédigées essentiellement dans l'optique de la recherche pure. C'est pourquoi nous devons constamment justifier nos activités en fonction de critères qui ne conviennent pas. Nous avons parfois l'impression qu'on nous reproche de faire ce que nous devons faire, des choses qui ne semblent pas faire le poids par rapport à ces critères fondamentaux.

Dans ce domaine plus que dans tout autre, il faut que nous soyons des partenaires et non des adversaires. Pouvons-nous en parler d'une façon plus constructive?

Mon quatrième point touche les ressources humaines nécessaires pour la prochaine décennie et le prochain siècle. Nous estimons que si nous pouvons en arriver à une association nationale qui s'intéresse véritablement au développement industriel et économique, nous manquerons de ressources humaines bien formées pour donner suite à cet engagement. La population ne sera pas suffisamment éduquée sur le plan technologique pour nous comprendre et nous appuyer.

Le Canada dépense une plus grande proportion de son produit national brut pour l'éducation que tout autre pays industrialisé du monde. Mais il forme une proportion moins grande de sa population dans le domaine de la science, du génie et de la technologie. Quelle est la raison de cet état de choses, et que pouvons-nous y faire?

Nous avons beaucoup réfléchi à cette question, et nous avons parfois un peu l'impression de prêcher dans le désert. Nous avons présenté un mémoire à la commission Bovey. J'ai dernièrement été délégué au colloque national de Saskatoon sur l'enseignement postsecondaire. C'est là pour nous une question très importante, car nos

[Texte]

much dependent on the human resources that we have in the country.

Can we dialogue on this kind of issue as partners equally concerned for the nation? I think I will end my remarks at that point, having raised these four substantial concerns. Thank you.

Mr. Marchi: I was struck by what you said about education. I want to tell you that on Thursday of this week I have a private member's bill, which is a votable item, before the House of Commons. It will be debated for the first hour on Thursday; it calls for a national advisory council on postsecondary education.

My main concern is that if we do not do something about an education policy we are not going to be in a competitive position. If your association feels it is a good idea, you might want to write the Minister, your MP, or your Senator.

We have to provide some kind of ongoing forum. Saskatoon was great for three days because it was a national dialogue. But I think you have to keep that national dialogue going.

It is important to have the dialogue between industry and education. I have been very struck by individuals in industry such as Walter Light, who I think has made a great contribution to Canadian education.

In that context, we could approach the question of how the dialogue takes place between industry and education. I would like to give you a chance to elaborate on that a bit.

• 0940

Dr. Barber: On how the dialogue takes place—

Mr. Rompkey: Yes, and the importance of the dialogue.

Dr. Barber: Let me make a comment on our experience. For a number of years we been concerned about this because in the past a number of our companies have tended to go to Europe or somewhere else for our knowledge workers and hire them into the country. With the state of the Canadian and American dollar it is becoming a thing of the past. We have to look within our own nation to develop our own resources rather than importing them.

Because of our concerns we have made a number of representations within the educational sphere on this issue. I think we hold a little different viewpoint than most of the educators do. Of all the groups which made representation to the Bovey commission into the future of universities in Ontario, probably less than 5% represented anything other than educators, educational administrators or educational institutions.

[Traduction]

industries dépendent beaucoup des ressources humaines dont dispose le pays.

Pouvons-nous engager le dialogue sur un dossier de ce genre à titre de partenaires qui se préoccupent tout autant de l'avenir de la nation? Je crois que je vais en rester là, après avoir exprimé ces quatre préoccupations importantes. Merci beaucoup.

M. Marchi: J'ai été frappé par ce que vous avez dit de l'éducation. J'aimerais vous apprendre que jeudi de cette semaine, la Chambre des communes sera saisie d'un projet de loi que j'ai présenté à titre de simple député, et sur lequel il peut y avoir vote. Il sera débattu pendant la première heure jeudi; il prévoit un conseil consultatif national sur l'enseignement postsecondaire.

Ma principale crainte est que si nous ne formulons pas une politique de l'éducation, nous ne serons pas dans une situation compétitive. Si votre association trouve l'idée bonne, vous pourriez peut-être écrire au ministre, à votre député ou à votre sénateur.

Il faut une instance permanente. La rencontre de Saskatoon était excellente—pendant trois jours—parce que c'était un dialogue national. Mais je crois qu'il faut maintenir ce dialogue national.

Il est important qu'il y ait un dialogue entre l'industrie et l'éducation. J'ai été très impressionné par certains représentants du monde industriel, comme Walter Light, qui à mon avis a fait une grande contribution à l'éducation au Canada.

Dans ce contexte, nous pourrions aborder la question de savoir comment se fait le dialogue entre l'industrie et l'éducation. J'aimerais vous donner l'occasion de développer ce point.

M. Barber: Sur les modalités du dialogue. . .

M. Rompkey: Oui, et sur l'importance du dialogue.

M. Barber: Permettez-moi une remarque sur notre expérience. Depuis plusieurs années, nous nous intéressons à cette question car, dans le passé, certaines sociétés membres de notre association ont dû aller en Europe ou ailleurs pour trouver des travailleurs possédant les connaissances nécessaires. Étant donné la situation du dollar canadien et du dollar américain, cela n'est plus possible. Il nous faut développer nos propres ressources au pays au lieu de les importer.

En raison de nos préoccupations, nous avons présenté un certain nombre de recommandations à cet égard dans la sphère de l'éducation. Je crois que notre point de vue diffère quelque peu de celui de la plupart des éducateurs. Parmi tous les groupes qui ont présenté des mémoires à la commission Bovey sur l'avenir des universités de l'Ontario, il est probable que moins de 5 p. 100 n'étaient pas des éducateurs, des administrateurs de l'enseignement ou des établissements d'enseignement.

[Text]

When I went to the forum in Saskatoon, in my work group a newspaper publisher from Moncton and myself were the only two who were anything other than Ministers of Education, educational administrators, union representatives of educational faculties or teachers. Is it our fault that we do not get invited to these? How is it that the monkeys got to guard the peanut jar? We are really interested in this, but it is difficult to break in and to feel you are not alone in it.

If you have any suggestions about how we can become stronger players in the issue of education and the development of our human resources. . . It is an area we have concern about and we have tried to take action, but our action is pretty diluted. There is no doubt.

Mr. Rompkey: You are not alone. I was at a conference in Toronto run by the Canadian Advanced Technology Association and much the same thing happened. There were too many educators and too few. . . I think mechanisms have to be developed whereby that dialogue increases.

I am really pleased to hear your attitude. I think it is a very healthy attitude. I think if that attitude is there, if the two sides want to talk to each other, ways will be found to advance the dialogue. In my opinion, the dialogue has to be advanced. It is critical.

I wanted to ask you about free trade. You mentioned free trade and said it was important that you be assisted and that a proper climate and support system be advanced if you are going to compete. Tell me about free trade. What impact is it going to have on you and so on?

Dr. Barber: We probably should have comments from a number of the representatives here on that. My own company is very supportive of free trade and I think many of us who are here today are very much supporters of free trade. We believe we have to be competitive in the world and not just competitive behind some kind of protective barriers within Canada. We believe we will be a lot healthier if we are competitive in the world.

From that point of view we want to be sure we are not facing barriers we are not putting up ourselves and that we are not facing protectionism somewhere else when we are being relatively open ourselves. In that sense open or free trade is important to us. The kinds of things we are talking about in terms of what industry needs for its environment in Canada are things which say we will not be competitive in the world sphere if we do not look at all the elements of being competitive. What happens in those other countries? What is the partnering between the public and their industries? How does it go in those countries and how do we line up? Are we being competitive, or are we playing a football game with skates on, or something like that, where we are really quite out of line and have not taken it seriously?

[Translation]

Au colloque de Saskatoon, dans mon groupe de travail, il n'y avait qu'un éditeur de journal de Moncton et moi-même à ne pas être ministres de l'Éducation, administrateurs d'établissement scolaire, représentants syndicaux de corps enseignants ou enseignants. Est-ce notre faute si nous ne sommes pas invités? Pourquoi a-t-on confié aux singes la garde du pot d'arachides? Nous sommes en fait très intéressés à ce sujet, mais il est difficile de pénétrer dans le milieu et de ne pas se sentir seuls.

Si vous avez des suggestions à nous faire quant à la façon dont nous pourrions accentuer notre rôle dans le dossier de l'éducation et du développement de nos ressources humaines. . . C'est un domaine qui nous préoccupe beaucoup et nous avons tenté d'agir, mais notre action est pas mal diluée. Cela ne fait aucun doute.

M. Rompkey: Vous n'êtes pas seul. J'ai assisté à Toronto à une conférence organisée par la *Canadian Advanced Technology Association*, et c'était à peu près la même chose. Il y avait trop d'éducateurs et pas assez. . . Je crois qu'il faut mettre au point des mécanismes visant à accroître le dialogue.

Je suis très heureux de constater votre attitude. Je pense qu'elle est très saine. Si cette attitude existe, si les deux côtés veulent se parler, on trouvera des façons de favoriser le dialogue. À mon avis, il est essentiel de favoriser ce dialogue.

Revenons-en au libre-échange. Vous avez dit, à propos du libre-échange, qu'il est important que vous ayez de l'aide et que soient créés un climat et un système de soutien vous permettant de soutenir la concurrence. Parlez-moi du libre-échange. Quelles répercussions aura-t-il sur vous?

M. Barber: Il conviendrait sans doute d'entendre les commentaires d'un certain nombre des représentants qui sont ici à cet égard. Ma propre entreprise est fortement en faveur du libre-échange et je crois que c'est le cas de plusieurs d'entre nous. Nous pensons que nous devons soutenir la concurrence mondiale et non pas seulement la concurrence derrière des barrières protectrices à l'intérieur du Canada. Nous pensons que nous serons en beaucoup meilleure santé si nous sommes compétitifs à l'échelle mondiale.

De ce point de vue, nous voulons être assurés que nous ne faisons pas face à des barrières que nous érigeons nous-mêmes et que nous ne faisons pas non plus face au protectionnisme ailleurs à un moment où nous sommes nous-mêmes relativement ouverts. En ce sens, l'ouverture ou le libre-échange est important pour nous. Les besoins dont nous parlons en ce qui touche l'environnement de l'industrie au Canada font que nous ne serons pas compétitifs à l'échelle mondiale si nous n'examinons pas tous les éléments de la compétitivité. Qu'est-ce qui se produit dans les autres pays? Quelle est l'association entre le public et les industries? Comment est-ce que cela se passe dans ces pays et comment nous comparons-nous à cela? Sommes-nous compétitifs, ou sommes-nous en train de jouer au football en patins, c'est-à-dire que nous ne

[Texte]

[Traduction]

sommes pas du tout dans le vent et n'avons pas pris la chose au sérieux?

• 0945

Mr. Rompkey: My colleagues and I have just come back from Europe. We visited four or five countries in four or five days. The situation there is quite different from what happens in this country. First of all, the commitment to R and D is quite different. Secondly, the way it is handled nationally is quite different: there is more of a hands-off approach by government. Thirdly, the interface between research institutions and the business community is striking.

I do not know how to get at that today in the short time we have. Let me ask you, though, and you can be for free trade, but we have to talk about "the deal" now being debated between ourselves and the United States. Do you want to comment on that at all?

Mr. Veale: From the association's standpoint there is considerable concern by some members. But most of all there is still a considerable lack of understanding as to what free trade really means for our membership.

I work for a subsidiary of an American company. We feel we are in a good position to benefit from free trade, as we understand it at this time, but it is because we believe we can be competitive in world markets. It is also because we have created our own environment. We have created a centre of excellence within Canada that has earned for us a world product mandate. It seems that is an important part of whether we can compete on world markets and whether we can remain as a manufacturer in Canada. But it would be very difficult for us to comment from an association standpoint on all the different attitudes from each of our members.

Mr. J.E. Benson (Member, Electrical and Electronics Manufacturers Association of Canada): Mr. Chairman, I think we should make it clear to you, because it perhaps may not be clear from what we have said, that certainly the three of us are very much involved in world markets. All of us work for companies that are exporting to world markets now. In that sense, if free trade gives us better access to the U.S. market, then it is an advantage. But I agree with Brian's comments that we really do not know the details, so it is very difficult to comment in detail.

However, I would like to come back to the point Dr. Barber made earlier. If we are going to survive in world markets... We are there now; you are talking to people who are involved in technology in world markets. Dr. Barber represents a company which has a lead position in this area in world markets. He exports to firms in

M. Rompkey: Mes collègues et moi revenons d'Europe. Nous avons visité quatre ou cinq pays en quatre ou cinq jours. La situation là-bas est très différente de ce qui se passe ici. En premier lieu, l'engagement envers la recherche et le développement est bien différent. Deuxièmement, la façon de faire à l'échelle nationale est bien différente: le gouvernement intervient moins. Troisièmement, les liens entre les établissements de recherche et le monde des affaires sont frappants.

Je ne sais pas comment arriver à cela aujourd'hui dans le peu de temps dont nous disposons. Permettez-moi, toutefois—vous êtes peut-être en faveur du libre-échange, mais il nous faut parler du «marché» entre nous et les États-Unis qui est présentement à l'étude. Avez-vous des commentaires à faire à cet égard?

M. Veale: Certains membres de notre association sont très préoccupés. Mais surtout, nous ne comprenons toujours pas pleinement ce que signifie vraiment le libre-échange pour nos membres.

Je travaille pour une filiale d'une société américaine. Nous croyons être en bonne posture pour profiter du libre-échange, selon ce que nous en savons pour l'instant, mais c'est parce que nous croyons que nous pouvons soutenir la concurrence dans les marchés mondiaux. C'est aussi parce que nous avons créé notre propre environnement. Nous avons créé au Canada un centre d'excellence qui a valu un mandat mondial à notre produit. Cela semble un élément important de la réponse à la question de savoir si nous pouvons soutenir la concurrence mondiale et demeurer dans le domaine de la fabrication au Canada. Mais il nous serait très difficile de présenter des remarques au nom de l'association sur l'ensemble des attitudes différentes de chacun de nos membres.

M. J.E. Benson (membre, Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada): Monsieur le président, je crois que nous devrions préciser, puisque cela n'est peut-être pas évident d'après ce que nous avons dit, que nous sommes tous trois très impliqués dans les marchés mondiaux. Nous travaillons tous pour des entreprises qui exportent actuellement vers les marchés mondiaux. En ce sens, si le libre-échange nous donne un meilleur accès au marché américain, ce sera un avantage. Mais je suis d'accord avec Brian pour affirmer que nous ne connaissons pas encore les détails et qu'il est donc difficile de présenter des commentaires détaillés.

Toutefois, j'aimerais revenir à ce que disait M. Barber tout à l'heure. Si nous devons survivre dans les marchés mondiaux... Nous y sommes déjà; vous parlez à des gens qui s'occupent de technologie dans les marchés mondiaux. La société que représente M. Barber est un chef de file dans son domaine dans les marchés mondiaux.

[Text]

Germany without any difficulty, based on his effective use of technology.

All of us are involved in export, and we must be able to do development work and to apply the results of that research and development in as an effective way as our world competition, and that is a very difficult thing to do. That is why we are stressing this concern over government support for R and D. R and D is always an area of great uncertainty from a technical viewpoint, and if you add to that the financial uncertainty some of us feel in the area of investment tax credits and so on, it is making the climate very difficult.

When we look at the competition in the U.S., they are larger than us already. That does not frighten us. There are times when being small is beautiful. Being small has trained us to react quickly to things. But we do need the financial support. We need our government to encourage us to do the development work we must do to survive, and if we do not survive, then it is a job issue for many of us.

Mr. Rompkey: You talked about the failing partnership. Do you tie into that the whole approach to R and D, not simply the level of funding but the emphasis on pure research? You talked about the emphasis on pure as opposed to applied. You also talked about the rules being written by people who had a mind-set towards pure as opposed to applied research. Would you elaborate on that a little bit?

• 0950

Dr. Barber: We certainly do not want to project ourselves into a position where we sound as though we are opposed to fundamental or basic research. That is not the position we take at all. We realize that in our industries and businesses we build on that foundational knowledge, that it is really important that knowledge progress and that we in Canada be part of that progression and that foundation.

I think the point we were trying to make is that we are unbalanced in relation to the other countries in the world we compete against in how we allocate our resources. We are saying we are not bad in what we do in supporting the areas of fundamental research and knowledge investigation, the curiosity-driven kinds of work, which are a basic foundation. Where we are way out of line is in the resources we allocate to taking advantage of that foundation and exploiting it in the commerce and business of the world, in delivering services and technologies to meet world needs in a way that keeps us competitive in the world frame.

One of the problems that arise because we have that imbalance is that we on the industrial or applied or

[Translation]

Cette société utilise efficacement la technologie et peut donc exporter sans difficulté à des entreprises allemandes.

Nous faisons tous de l'exportation, et nous devons pouvoir faire des travaux de développement et appliquer les résultats de la recherche et du développement tout aussi efficacement que nos concurrents internationaux, et c'est là une chose très difficile. C'est pourquoi nous insistons sur l'aide gouvernementale à la recherche et au développement. Le domaine de la recherche et du développement est toujours source d'une grande incertitude du point de vue technique; si l'on ajoute à cela l'incertitude financière que certains d'entre nous ressentent dans le domaine des crédits d'impôt à l'investissement et dans des domaines semblables, le climat devient très difficile.

Quant à nos concurrents américains, ils sont déjà plus gros que nous. Cela ne nous fait pas peur. Il y a parfois des avantages à être petit. Cela nous a appris à réagir rapidement. Mais il nous faut un appui financier. Il faut que notre gouvernement nous encourage à faire les travaux de développement nécessaires à notre survie, car si nous ne survivons pas, c'est une question d'emploi pour bon nombre d'entre nous.

M. Rompkey: Vous avez parlé de l'échec de l'association. Est-ce que vous reliez à cela l'ensemble de la démarche en matière de recherche et de développement, pas uniquement le niveau du financement, mais aussi l'accent qui est mis sur la recherche pure? Vous avez parlé de l'accent mis sur la recherche pure par opposition à la recherche appliquée. Vous avez également dit que les règles sont écrites par des gens qui sont axés sur la recherche pure et non sur la recherche appliquée. Est-ce que vous pourriez développer quelque peu?

M. Barber: Nous ne voulons certes pas sembler opposés à la recherche fondamentale ou à la recherche de base. Ce n'est pas du tout notre position. Nous comprenons bien que dans nos industries et dans nos entreprises, ces connaissances fondamentales sont pour nous un point de départ, qu'il est particulièrement important que ces connaissances se développent et que le Canada participe à cette progression et à cette base.

Ce que nous disons, c'est que nous sommes déséquilibrés par rapport à nos concurrents de l'étranger quant à la répartition de nos ressources. Notre fiche est assez bonne pour ce qui est de l'aide à la recherche fondamentale et à l'acquisition de connaissances, de la recherche motivée par la curiosité, qui est une base essentielle. Là où nous ne faisons pas le poids, c'est au chapitre des ressources que nous consacrons à tirer parti de cette base et à l'exploiter dans le commerce mondial, pour fournir des services et des technologies correspondant aux besoins mondiaux pour demeurer compétitifs à l'échelle du monde.

De ce déséquilibre, découle notamment le fait que nous, qui sommes du côté industriel, du côté de la

[Texte]

technological side are a very much weaker partner in the game in Canada. So we end up not being influential. We have a great deal of difficulty ever getting heard on section 37 of the tax act, which is written explicitly for industry and for industry only, but not written by industry. It is not written in terms that mean anything in our environment. We cannot get a hearing on the fact that those words describe scientific, fundamental research laboratories, which we are not against but are not what we have in industry. So when the tax credits get delivered on the basis of that section of the act, we are always extremely nervous, because it does not describe anything we do.

So when the interpretation comes out, we expect that if we get audited, which we do fairly frequently, the arguments can very easily go against us, because we do not do any of the things described in that section of the act. The words are wrong. When you get into the interpretation, again, the interpretation is not written from the point of view of people who have to do those things. It is written from the point of view of people who are in university fundamental research labs, or in government fundamental research labs, and it does not understand what we are doing. So we are always in a lot of uncertainty about whether those words may be used to remove all the credits we have been relying on to take encouragement, move ahead, and make those investments in those developments. There is an uncertainty that is there because there is not really an understanding of what we do.

So, yes, I think you have read rightly what we are saying on that front. We believe we in industry who are doing those things need somehow again to be very much more involved in the wording of those kinds of acts and in the activity of determining how they should be interpreted and what the words are that should be used. What is it that we have to do? It is not those things. It is something different. Let us support what we have to do.

Mr. Rompkey: It seems to me this committee might have some dialogue with Mr. Blenkarn's committee to see if there is some joint recommendation... The whole budget process was opened up starting certainly in the early 1980s. But is obvious it has to be opened up a great deal more and the process has to involve the clients and those who are going to be affected by the law. So it seems to me we as a committee probably should look at that and see if what we think dovetails with what Blenkarn is putting forward.

Mr. Ricard: I think they already opened the door in the document they tabled yesterday concerning tax credits. Mr. Benson said previously that you were already trading and exporting products to Europe. What about a transfer of technology? Are you exporting technology too?

[Traduction]

recherche appliquée ou de la technologie, sommes en situation de faiblesse au Canada. C'est pourquoi nous n'avons pas d'influence. Nous avons beaucoup de mal à nous faire entendre au sujet de l'article 37 de la Loi de l'impôt, qui est rédigé expressément pour l'industrie et pour elle seule, mais qui n'est pas rédigé par l'industrie. Il n'est pas rédigé en des termes qui signifient quelque chose dans notre milieu. Nous ne pouvons nous faire entendre pour dire que ce libellé décrit des laboratoires de recherche scientifique fondamentale, auxquels nous ne sommes pas opposés mais qui ne sont pas ce que nous avons dans l'industrie. Ainsi, lorsque les crédits d'impôt sont accordés d'après cet article de la loi, nous sommes toujours très nerveux, parce que la loi ne parle pas de ce que nous faisons.

Ainsi, une fois l'interprétation connue, si nous faisons l'objet d'une vérification, ce qui est assez fréquent, nous nous attendons à ce que les arguments puissent facilement se retourner contre nous, parce que nous ne faisons rien de ce qui est décrit dans cet article de la loi. Le libellé n'est pas bon. Quant à l'interprétation, elle n'est pas non plus faite du point de vue de ceux qui doivent mettre la main à la pâte. Elle est rédigée du point de vue des laboratoires universitaires de recherche fondamentale, ou des laboratoires gouvernementaux, sans tenir compte de ce que nous faisons. C'est pourquoi nous sommes toujours dans l'incertitude, craignant sans cesse que ces mots ne servent à éliminer tous les crédits sur lesquels nous comptons pour nous encourager, pour aller de l'avant et pour faire des investissements dans ce genre de développement. Cette incertitude existe parce qu'on ne comprend pas exactement ce que nous faisons.

Ainsi, je crois que vous avez bien interprété ce que nous disons à cet égard. Nous croyons que nous, de l'industrie, qui sommes dans le feu de l'action, devons participer beaucoup plus à la rédaction de lois de ce genre, à leur interprétation et à leur formulation. Qu'est-ce qu'il nous faut faire? Ce n'est pas de cela qu'il s'agit, c'est de quelque chose d'autre. L'aide doit être accordée pour ce que nous faisons effectivement.

M. Rompkey: Il me semble que ce comité devrait dialoguer avec celui de M. Blenkarn pour étudier la possibilité d'une recommandation conjointe... Tout le processus budgétaire a été élargi à compter du début des années 1980. Mais il est manifeste qu'il faut l'élargir beaucoup plus et qu'il faut la participation des clients et de ceux qui seront visés par la loi. C'est pourquoi je crois que notre comité devrait probablement examiner cette question et voir si nos idées sont conformes à ce que propose Blenkarn.

M. Ricard: Je crois qu'ils ont déjà ouvert la porte dans le document qu'ils ont déposé hier concernant les crédits d'impôt. M. Benson a dit tout à l'heure que vous faites déjà le commerce et l'exportation de produits vers l'Europe. Que faites-vous au chapitre du transfert de la technologie? Est-ce que vous exportez aussi la technologie?

[Text]

[Translation]

• 0955

Mr. Benson: When I referred to Europe I was referring to Dr. Barber; but if you will allow me to answer the question anyway, I will go ahead.

In my own company's case, yes, it is very common in trading with other countries that we reach some level of technology agreement, that we agree to trade some of our technology. It is a risky business. In trading your technology, you are to some extent trading your future. On the other hand, if you do not trade your technology then you will not get any orders at all. So it is necessary to trade technology. You make a commitment to yourself, to your company, in so doing that when you trade technology you will do the development work to keep that technology moving so fast that the person you have traded the technology with will rapidly be behind again.

Dr. Barber might wish to comment on his case as well. I am not aware of his situation.

Dr. Barber: Looking at the kinds of businesses we are in and the marketplace we are in, in the world today, we find that we have to work much more intimately with our customers and with our suppliers. When we talk about partnering, as we have done here today—partnering with our public and with our country and so on—to some extent it is something we know a fair bit about because we are having to learn how to partner with our customers and with our suppliers. That means that we have to make ourselves quite vulnerable to them. Our suppliers have to know a fair bit about our technology and we have to know a fair bit about their technology in order for them to be good suppliers to our needs. Our customers have to have quite a lot of knowledge about our technology. We spend a lot of time actually instructing our customers in what we do and helping them to get that into their technology, which means we have to learn a fair bit about theirs.

So a lot of real partnering goes on in this international marketing, and that partnering involves a lot of knowledge transfer and a great development of intimacy, and I think we all know that intimate relationships are the ones you can get hurt in the worst. But we have to take those kinds of risks.

Mr. Veale: Some members of our association are going the other way. Instead of attempting to sell or give technology or participate in technology with other countries, with us providing that information, some of us are certainly going the other way to try to short-cut the research and development process. The way we are doing that is by going to Europe, especially, actually to come up with some kind of partnership with a European company that allows us to bring technology back into Canada. This is a method that may, on the surface, be viewed as expensive, but it is certainly less risky in terms of creating an environment in Canada that enhances our own technology and, hopefully, provides us with products we

M. Benson: Quand j'ai parlé de l'Europe, je parlais de M. Barber; mais, si vous me le permettez, je répondrai néanmoins à la question.

Dans le cas de ma propre entreprise, oui, il arrive très souvent que dans le commerce avec d'autres pays nous en arrivions à un certain niveau d'accord technologique, que nous acceptons de faire le commerce d'une partie de notre technologie. C'est un commerce dangereux. Si vous faites le commerce de votre technologie, vous faites dans une certaine mesure le commerce de votre avenir. D'autre part, si vous ne vendez pas votre technologie, vous n'obtiendrez aucune commande. C'est pourquoi il faut faire le commerce de la technologie. Ce que votre entreprise doit faire dans ce cas, c'est de procéder à des travaux de développement pour faire avancer la technologie si vite que la personne à qui vous avez vendu la technologie sera bientôt encore une fois en retard.

M. Barber aura peut-être des remarques à faire, car je ne suis pas au courant de sa situation.

M. Barber: Compte tenu du genre de commerce que nous faisons et des marchés où nous sommes implantés, il nous faut travailler en beaucoup plus étroite collaboration avec nos clients et nos fournisseurs. Quand nous parlons d'association, comme nous l'avons fait aujourd'hui—association avec notre public et avec notre pays, etc.—dans une certaine mesure, c'est quelque chose que nous connaissons assez bien parce que nous devons apprendre comment nous associer à nos clients et à nos fournisseurs. Cela signifie que nous devons assumer une certaine vulnérabilité vis-à-vis d'eux. Nos fournisseurs doivent être assez au courant de notre technologie, et nous devons être assez au courant de la leur pour qu'ils puissent répondre convenablement à nos besoins. Nos clients doivent être bien au courant de notre technologie. Nous consacrons beaucoup de temps à enseigner à nos clients ce que nous faisons et à les aider à intégrer notre technologie à la nôtre, ce qui signifie que nous devons être bien au courant de la leur.

Il y a donc beaucoup d'associations véritables dans ce marché international, ce qui implique beaucoup de transferts de connaissances et des rapports très intimes—et je crois que nous savons tous que les rapports intimes sont ceux où l'on est le plus vulnérable. Mais il nous faut assumer ce genre de risques.

M. Veale: Certains membres de notre association s'orientent dans l'autre sens. Au lieu de tenter de vendre ou de donner notre technologie ou de participer à la technologie avec d'autres pays, à titre de fournisseurs d'information, certains d'entre nous fonctionnent à contrepied de ce courant dans le but de raccourcir le processus de recherche et de développement. Nous nous adressons surtout à l'Europe, en vue d'établir une sorte d'association avec une entreprise européenne, ce qui nous permet de ramener la technologie au Canada. De prime abord, cette méthode peut sembler coûteuse, mais elle est certainement moins dangereuse pour la création d'un climat permettant de faire avancer notre propre

[Texte]

can in turn ship back to the world markets. That is the other way around that some of us are attempting to do it.

Mr. Ricard: Is it easy to deal that way? When we were in Europe a month ago, we spoke with the *intervenants* in the EEC, and they clearly told us we are so close to the Americans that they are afraid to deal much with us because the transfer of technology that could come here may be sold directly to the Americans.

What is your point of view on that, and what is your reaction facing this?

Mr. Veale: That is very true for some companies, but many of them also still view the whole North American market with some degree of awe. They realize in many cases that it will be very expensive for them to enter our markets, and they are quite prepared to trade off perhaps some money in return for their technology if it gives them some benefit. But I think that primarily is with companies that recognize that it will be very difficult for them to enter the North American market anyway.

• 1000

Mr. Benson: Mr. Chairman, if I may add to this answer, from our viewpoint, selling into the European market—and I will call it the European market rather than the European Common Market because it is a rather wider problem—is extremely difficult. The European markets are very highly protected. In our own case, we have made some sales into the European Common Market. They are very, very difficult. I hear what the Europeans are saying; they are concerned that trading with Canadians opens them to U.S. pressure.

I would say that their markets are so protected in Europe that, from our viewpoint, it is simply not a real risk. I do not know how the others feel.

Mr. Veale: There is usually some sort of a trade-off. In our particular case, the trade-off was that we would be able to ship products back into world markets and the North American market. We would compete with the originating company in the world markets but we would have exclusive rights to the North American market. Also, of course, we would not be able to ship products into their European market. There is always some kind of trade-off.

I have just come back from a federal government mission to the Far East as part of the instrumentation group. We were looking at how we could do business with China, Korea, Hong Kong and those sorts of areas. It was interesting to see how patient the Chinese are with respect to their procurement of technology. They are, almost without exception, only interested in some kind of joint

[Traduction]

technologie canadienne et, nous l'espérons, de mettre au point des produits que nous pourrions expédier sur les marchés mondiaux. C'est la voie inverse que certains d'entre nous utilisent.

M. Ricard: Est-il facile de faire affaire de cette façon? Pendant notre séjour en Europe, il y a un mois, nous avons parlé avec les intervenants de la CEE, et ils nous ont dit bien clairement que nous sommes si près des Américains qu'ils ont peur de traiter beaucoup avec nous, parce que la technologie qui serait transférée ici pourrait être vendue directement aux Américains.

Quel est votre point de vue à cet égard, quelle est votre réaction?

M. Veale: Cela est tout à fait vrai pour certaines entreprises, mais beaucoup d'entre eux sont encore très impressionnés par le marché nord-américain. Ils se rendent compte qu'il est souvent très coûteux pour eux de pénétrer dans nos marchés, et ils sont tout à fait prêts à échanger de l'argent, par exemple, contre cette technologie s'ils peuvent en tirer un certain avantage. Mais je crois que cela se produit surtout dans le cas d'entreprises qui se rendent compte qu'il sera très difficile pour elles de pénétrer le marché nord-américain.

M. Benson: Monsieur le président, si je peux me permettre de compléter cette réponse, de notre point de vue, la vente sur le marché européen—et je parlerai de marché européen plutôt que de Marché commun européen, parce que c'est là un problème un peu plus large—cette vente est extrêmement difficile. Les marchés européens sont très fortement protégés. Quant à nous, nous avons fait certaines ventes sur le Marché commun européen. Elles sont extrêmement difficiles. Je comprends ce que disent les Européens: ils craignent que le fait de commercer avec des Canadiens ne les rende vulnérables à des pressions américaines.

Je dirais que leurs marchés sont tellement protégés en Europe que, de notre point de vue, ce n'est tout simplement pas un véritable risque. Je ne sais ce que pensent les autres.

M. Veale: Il y a d'ordinaire une sorte d'échange. Dans notre cas, nous serions en mesure d'expédier nos produits sur les marchés mondiaux et sur le marché nord-américain. Nous pourrions faire concurrence à l'entreprise d'origine sur les marchés mondiaux, mais nous aurions des droits exclusifs sur le marché nord-américain. Et, bien sûr, nous ne pourrions exporter des produits sur leur marché européen. Il y a toujours un échange quelconque.

Je reviens d'une mission en Extrême-Orient pour le gouvernement fédéral, dans le cadre du groupe qui s'occupe d'instrumentation. Nous avons étudié comment nous pourrions faire affaire avec la Chine, la Corée, Hong Kong et les régions avoisinantes. Il était intéressant de constater la patience des Chinois en ce qui touche l'acquisition de la technologie. Ils sont presque tous

[Text]

venture, which means, of course, that North American companies will provide the technology, the finance and all of the technical training and that they will simply supply real estate and people.

It seems to me that there is a bigger threat from other parts of the world in this respect. If they ever get their act together and gather this kind of technology, it may be the kind of fear we are seeing expressed by the Europeans and will be experienced in the near future by us that all of a sudden there is a vast amount of product coming back into our markets.

It is not an easy subject to deal with, but it seems to me there are always trade-offs that one can make in some way to establish a partnership.

Mr. Ricard: I would like to come back a little bit to the investment you mentioned previously when you said we were investing one-third of the amount of Gross National Product spent by the seven most industrialized countries. Do you know exactly how they proceed in these countries to make their budget? Do you think we in our system here can do something similar to what they are doing or to improve what they are doing? I would like to have more comments on this.

Dr. Barber: Maybe some of the others can comment on the mechanisms. I would say that I do not personally know all the details of all the mechanisms that are used in each country. I do know that they are not the same in any two countries. How the public supports and delivers the support to its industrial economic base in any one of these countries is different. They use different mechanisms.

Generally speaking, there is a tax credit kind of support of the kind we have in Canada. Generally speaking, there is a granting mechanism of the kind we have in Canada. Often these are of comparable magnitude or maybe even a little bit smaller than the levels of those vehicles we have in place in Canada.

What happens in Canada is that those are the only two vehicles we have. In the other countries, there are many other vehicles used. They are very creative and ingenious in putting those together. I am always amazed when I look at how the Americans can pump incredible amounts of resource into the development of their industry and technology base and totally divert the intention of the world onto Star Wars or something like that. One does not think it is a trade issue or a competitive issue for industry. Everybody thinks it is something else. But however you think it is something else, so you do not get into an argument about trade, the support is really there and it is true in all of the other countries as well. My own feeling is that we are an ingenious people. There is no reason for us, if we have the heart and the will to support our economic base, not to find appropriate vehicles for us to nurture and foster and support our economic and industrial base in Canada on a competitive and equal level.

[Translation]

intéressés uniquement à une sorte de coentreprise, ce qui signifie évidemment que les entreprises nord-américaines fourniront la technologie, le financement et la totalité de la formation technique, tandis qu'eux se contenteront de fournir des immeubles et des ressources humaines.

Il me semble que la menace que représentent les autres parties du monde est plus importante à cet égard. Si ces gens réussissent un jour à s'organiser et à réunir ce genre de technologie, cela pourrait actualiser les craintes qui sont exprimées par les Européens et que nous connaissons tous dans un proche avenir, c'est-à-dire que nos marchés soient tout à coup envahis par une grande quantité de produits.

Ce n'est pas là un sujet facile, mais il me semble qu'il est toujours possible d'effectuer des échanges pour créer une association.

M. Ricard: J'aimerais revenir à l'investissement dont vous avez parlé tout à l'heure. Vous avez dit que nous investissons le tiers de la proportion du produit national brut que dépensent les sept pays les plus industrialisés. Savez-vous exactement comment ces pays établissent leurs budgets? Croyez-vous que dans notre système, nous pouvons faire quelque chose de semblable, ou quelque chose de mieux? J'aimerais avoir des éclaircissements à ce sujet.

M. Barber: Peut-être les autres pourront-ils parler des mécanismes. Quant à moi, je ne suis pas au courant du détail des mécanismes utilisés dans chaque pays. Je sais qu'ils diffèrent d'un pays à l'autre. Dans chaque pays, le public utilise un système différent pour appuyer sa base économique industrielle. Les mécanismes sont tous différents.

En général, il y a un crédit d'impôt semblable à celui que nous avons au Canada. En général, il y a un mécanisme de subvention semblable au nôtre. Souvent, ces mécanismes sont du même ordre de grandeur, et même un peu moins importants que ceux que nous avons au Canada.

Mais au Canada, ce sont les deux seuls mécanismes dont nous disposons, tandis qu'il y en a beaucoup d'autres dans les autres pays. Ils sont à cet égard très créateurs et ingénieux. Je suis toujours étonné quand je vois comment les Américains peuvent injecter des ressources incroyables dans le développement de leur industrie et de leur base technologique, tout en détournant complètement l'attention du monde sur la guerre des étoiles, ou sur quelque chose d'équivalent. On ne se rend pas compte que c'est une question commerciale ou une question concurrentielle pour l'industrie. Chacun pense qu'il s'agit de quelque chose d'autre. Puisqu'on pense qu'il s'agit d'autre chose, on ne parle pas de commerce; pourtant, l'appui existe effectivement, et c'est vrai pour tous les autres pays également. Quant à moi, je crois que nous sommes un peuple ingénieux. Rien ne nous empêche, si nous avons la volonté et le désir d'appuyer notre base économique, de trouver des véhicules appropriés pour encourager et

[Texte]

[Traduction]

appuyer notre base économique et industrielle canadienne de façon concurrentielle et égale.

• 1005

Mr. Benson: I think one of the approaches which has been used, certainly in the U.K. with a considerable degree of success, is government and industry funding going into a research group, which then works on projects which are defined by industry boards and to some extent managed by industry boards. For example, the welding institute in the U.K. has an international reputation, a very well deserved international reputation, for world-class fundamental research and excellent applied research. We have a similar model in Canada in the Welding Institute of Canada, which is funded by industry, where the board is made up of representatives of industry, where there is a research board which is again made up of industry people steering the research.

But those approaches have traditionally been uncommon in Canada. There has been concern about competitors working together, that this would be seen to be not to the advantage of the public. I believe that perception is now changing. It is interesting that the U.S., with its very real concern about non-competitive moves, has now moved in the same way in the welding area.

I personally feel that those are very useful mechanisms. They bring together the fundamental researchers. We talked about this problem of how we bring people together. It certainly achieves that as well.

I think you will find mention in our brief of the enabling technology contracts, which seem to us to be very successful. I believe they have not been tried in Canada. The deliverable is the technology—not a product and not a service—and my personal feeling, and I believe EEMAC shares this view, is that this is a route we should look at, and look at very seriously.

The Chairman: Just a small question about this. Is this divided by the different sectors, electrical and others?

Dr. Barber: You are talking about enabling technology?

The Chairman: No, I am talking about the research foundation. . . directly from the company.

Mr. Benson: Okay. The research foundations were funded from the general tax base, but were sector-specific. Yes. In other words, those—

The Chairman: The government controlled this.

Mr. Benson: I think there have been a variety of mechanisms, though. The ones I know, the funding has been provided by the government, but the board that runs them is independent of the government. There are government representatives on it, I believe.

M. Benson: Une méthode qui a été utilisée, au moins au Royaume-Uni, avec un certain succès, consiste à faire financer un groupe de recherche par le gouvernement et l'industrie, ce groupe travaillant à des projets définis par des conseils de l'industrie et, dans une certaine mesure, gérés par ceux-ci. Par exemple, l'Institut de la soudure du Royaume-Uni jouit d'une réputation internationale tout à fait méritée dans le domaine de la recherche fondamentale et de la recherche appliquée. Nous avons un modèle semblable au Canada, l'Institut de soudage du Canada, qui est financé par l'industrie, avec un conseil composé de représentants de l'industrie, et un conseil de recherche constitué encore une fois de gens de l'industrie pour orienter la recherche.

Mais cette démarche est traditionnellement peu fréquente au Canada. On craint qu'il ne soit désavantageux pour le public que les concurrents travaillent ensemble. Je crois que cette façon de voir se modifie. Il est intéressant de constater que les États-Unis, qui se préoccupent beaucoup des transactions non concurrentielles, vont maintenant dans la même voie dans le domaine de la soudure.

Ce sont là, quant à moi, des mécanismes très utiles, qui permettent de réunir ceux qui font de la recherche fondamentale. Nous avons parlé du problème qu'il y a à réunir les gens. Ce mécanisme aboutit également à cela.

Je crois que notre mémoire traite des contrats visant la technologie nécessaire, qui nous semblent très utiles. Je crois qu'on n'a pas essayé ce genre de contrats au Canada. L'objet du contrat est la technologie, pas un produit ni un service—et je crois personnellement que nous devrions examiner cette solution de très près. Je crois que c'est aussi l'avis de la MEEEC.

Le président: Permettez-moi une petite question à ce sujet. Est-ce que cela se répartit selon les secteurs, par exemple le secteur électrique?

M. Barber: Vous parlez de la technologie nécessaire?

Le président: Non, je parle de la fondation de recherche, directement de l'entreprise.

M. Benson: D'accord. Les fondations de recherche étaient financées à même l'assiette générale de l'impôt, mais étaient axées sur certains secteurs. Oui. En d'autres termes, ces. . .

Le président: C'est le gouvernement qui dirigeait cela.

M. Benson: Je crois toutefois qu'on a utilisé divers mécanismes. Dans les cas que je connais, le financement provenait du gouvernement, mais le conseil est indépendant du gouvernement, bien qu'il compte parmi ses membres des représentants du gouvernement, du moins, je le crois.

[Text]

Mr. Ricard: I am referring to the 35% remaining from the grant from the Canadian government to the industrial sector that you just pointed out. And I am trying to make a parallel with the European system. You say there are so many bureaucracies here in Canada that there is no way to get more money from Canada's grant. What are the facts in Europe? How is it ensured that this does not occur? Do they have more money directly from the investment from government compared to Canada?

• 1010

Dr. Barber: We have been proposing that we should look at what we call "enabling technology contracts". You have to be creative about this. In Canada something that might be politically and nationally appropriate would be to become Mr. Clean for the world. Let us develop the technologies for environmental control and clean-up. The kind of technology you could support and develop on such a program would go across all sectors.

I am in the silicon chip business, and the program that is funding a lot of the industrial development in Europe is one that goes across the European Economic Community at the moment. It is essentially an enabling technology funding program. If you can come in with a proposal that reaches towards some of the objectives for technology development, it can be 100% funded. The American VHSIC program is exactly the same.

Mr. McCurdy: What is the European program called?

Dr. Barber: Eureka. But I am more familiar with the VHSIC program in the United States, which is funded by the Department of Defense. In the United States a lot of public support comes through either military or space programs.

When you are in the industry, you can see very quickly that those five or six large companies, which got something like \$30 million apiece a year to demonstrate advancement in technology, have developed technology that is already appearing in commercial products. It is not even clear that it is yet in military products, but it is affecting the commercial market. Those companies have been given funding enough to take on the world. Those are examples of what we talk about when we say "enabling technology contracts". It is quite different from a granting mechanism.

Mr. Ricard: In other words, we will have to take all the money that we have in different departments and make a big fund to give to the industries or universities. We have

[Translation]

M. Ricard: A propos des 35 p. 100 restant de la subvention du gouvernement canadien au secteur industriel dont vous venez de parler, j'essaie d'établir un parallèle avec le système européen. Vous dites qu'il y a tellement de bureaucratie au Canada qu'il n'y a aucune façon d'obtenir une plus grande somme d'argent de la subvention du Canada. Quelle est la situation en Europe? Comment empêche-t-on que cela se produise? Est-ce que le gouvernement investit plus d'argent qu'au Canada?

M. Barber: Nous avons proposé d'étudier ce que nous appelons des «contrats de technologie habilitants». Il faut faire preuve d'imagination dans ce domaine. Politiquement et nationalement, il conviendrait peut-être que le Canada devienne un symbole de pureté et de rectitude pour le monde entier. Ce qu'il faut, c'est élaborer des technologies de contrôle et d'assainissement de l'environnement. Le genre de technologie que vous pourriez soutenir et développer dans le cadre d'un tel programme serait utilisable dans tous les secteurs.

Je travaille dans le domaine de la fabrication des puces de silicium, et le programme de financement d'une bonne partie du développement industriel en Europe s'applique actuellement à l'ensemble de la Communauté économique européenne. Il s'agit essentiellement d'un programme habilitant de financement de la technologie. Si vous proposez quelque chose qui correspond à l'atteinte d'un des objectifs de développement technologique, vous pouvez vous faire financer à 100 p. 100. Le programme VHSIC des États-Unis est exactement le même.

M. McCurdy: Comment s'appelle le programme européen?

M. Barber: Eurêka. Je connais cependant mieux le programme VHSIC des États-Unis, qui est financé par le Département de la défense. Dans ce pays, une part importante de l'aide publique est fournie par le biais des programmes militaires ou spatiaux.

Quand vous appartenez au secteur industriel, vous vous rendez compte très rapidement que les cinq ou six grandes sociétés, qui obtiennent une aide financière annuelle de l'ordre de 30 millions de dollars chacune pour réaliser des progrès dans le domaine de la technologie, ont mis au point des technologies qui apparaissent déjà dans certains produits commerciaux. Il n'est même pas certain que ces progrès soient répercutés dans les produits militaires, mais ils le sont dans le domaine commercial. Ces sociétés ont reçu une aide financière qui est suffisante pour leur permettre d'affronter le reste du monde. Voilà des exemples de ce que nous appelons des «contrats de technologie habilitants». C'est tout à fait différent d'un mécanisme de subventionnement.

M. Ricard: En d'autres termes, il faudra qu'avec tout l'argent que nous donnons à différents ministères, nous constituons un gros fonds global que nous utiliserons au

[Texte]

a lot of money involved in different departments now, but it creates a lot of bureaucracy, too.

Mr. McCurdy: I was interested in hearing some of your observations with respect to the American subsidization rate for research. You say that government in the United States pays for roughly one-third of all research, and that between 60% and 70% of U.S. government research expenditures are for defence. This constitutes a tremendous subsidy.

• 1015

Given the successful completion of the bilateral free trade agreement and the present and likely status of industrial expenditures for research in Canada, which I will pursue in a moment, what do you think will be the long-term impact on research of the bilateral free trade agreement in Canada?

Dr. Barber: The long-term effect of the bilateral trade agreement on research and development in Canada will be insignificant in comparison to the paltry level of public support. In my mind it is without question the major issue. So long as we stay at one-sixth of the competitive level, it is the biggest factor.

Mr. McCurdy: What do you mean by that?

Dr. Barber: If you take a fraction of the gross national product spent by the public to support its industrial economic base, Canada runs at one-sixth the level of the G7.

Mr. McCurdy: Let us explore it for a moment. My understanding from innumerable statistics provided from almost everywhere demonstrates that the government pays for a higher proportion of research in Canada than any other place in the world.

Dr. Barber: No, no way.

Mr. McCurdy: Let us look at it from another point of view.

Dr. Barber: Let me give you the numbers if you want them. I can give them to you off the top of my head. In the United States, for example, 75% of all research and development performed in that country is done in industry. One-third of it is funded publicly. In Canada half of all the research and development done in the country is done in industry and about 20% is funded publicly. When you take the difference in the level of national expenditure which is a factor of two—

Mr. McCurdy: You are taking industrial research as compared to university, college and basic research.

Dr. Barber: Yes, I think earlier—

Mr. McCurdy: I am saying that in proportion to all the research done the government pays for a higher proportion for all research in Canada than it does in other comparable nations. Furthermore the level of investment in research in the universities and basic

[Traduction]

profit des industries ou des universités. Beaucoup d'argent va actuellement à divers ministères, mais cela crée aussi une forte bureaucratie.

M. McCurdy: Vos observations concernant le taux de subventionnement de la recherche aux États-Unis m'ont beaucoup intéressé. Vous dites que le gouvernement américain paie environ un tiers de toute la recherche, et que de 60 à 70 p. 100 des dépenses de recherche du gouvernement des États-Unis sont consacrées à la défense. Cela représente une énorme masse de subventions.

Étant donné le succès des négociations concernant l'accord de libre-échange et la situation actuelle et présente des dépenses industrielles de recherche au Canada, dont je reparlerai dans un moment, quel sera, selon vous, l'effet à long terme sur la recherche au Canada de l'accord de libre-échange bilatéral?

M. Barber: Son effet sera insignifiant en comparaison du niveau pitoyable de soutien du public. A mon avis, c'est indéniablement là la question la plus importante. Tant que nous nous maintiendrons à un sixième du niveau concurrentiel, cela demeurera le plus gros facteur.

M. McCurdy: Qu'entendez-vous par là?

M. Barber: Si vous prenez une fraction du produit national brut dépensée par le public pour soutenir sa base économique et industrielle, le Canada se place à un sixième du niveau du G7.

M. McCurdy: Examinons un instant cette question. A en juger d'après les innombrables statistiques qui viennent d'un peu partout, le gouvernement assume une part plus importante des frais de recherche chez nous que n'importe quel autre pays au monde.

M. Barber: Absolument pas.

M. McCurdy: Prenons la question sous un autre angle.

M. Barber: Permettez-moi de vous donner les chiffres, si cela vous intéresse. Si mes souvenirs sont bons, aux États-Unis, c'est l'industrie qui assure 75 p. 100 de la recherche et du développement. Un tiers est financé grâce aux deniers publics. Au Canada, la moitié de la recherche et du développement est assurée par l'industrie, et l'État en finance environ 20 p. 100. Si vous considérez la différence de niveau des dépenses nationales, qui est un facteur de deux. . .

M. McCurdy: Vous parlez de la recherche industrielle, et non de la recherche fondamentale et de celle qui se fait dans les universités et collèges.

M. Barber: Oui, je crois que tout à l'heure. . .

M. McCurdy: Ce que je veux dire, c'est que le gouvernement paie une part plus importante de toute la recherche effectuée au Canada que ne le font des nations comparables à la nôtre. En outre, le niveau des investissements dans le domaine de la recherche

[Text]

research is low. It is also true if one examines the expenditure rates for research by industry and compares the rate of research investment by industry in Canada versus the United States, in manufacturing in the United States it runs about 10% of sales and in Canada about 4% of sales. If one looks at Canadian industry, they invest about 10% of sales and foreign-owned companies invest about 4% to 5% of sales. One has a very much more clouded picture than the image you project in which—

Dr. Barber: I do not think it is clouded at all.

Mr. McCurdy: Government admittedly spends relatively little on industrial research as compared to others, as you say, but industry itself spends relatively little on industrial research chiefly because if one looks at the distribution of that research, foreign-owned companies invest relatively little.

Dr. Barber: The point I am trying to make to you is that the major factor... I am a Canadian company, compete internationally and export 95% of everything I produce. The United States is not my largest market. I am competing in Europe, Japan and all over the world. I know my industry is not supported at the level of my competitors in Japan or in the United States by my public. When I look at the global figures, they are what I have said.

It may well be that the government is the largest spender on R and D in Canada. As I said earlier, if you look at us internationally and say how do we compete, at the level we spend as a fraction of the GNP in government research labs and in university research labs, we are very close to the national competitive levels on these fronts. Those are largely publicly funded. We are wildly out of line in terms of the amount that is spent in industry on developing technology and the basis of our industrial activity. We are one-third of the typical—

• 1020

Mr. McCurdy: You have to look at where this comes from.

Dr. Barber: I am just coming to that. You are right that a major factor is that the industry itself is not spending enough to bring it to a competitive level. But even if you said that all of it was due to the industry, the industry is off by one-third. When you start to look at how much the public contributes to that pot, just in fractions, the public

[Translation]

universitaire et de la recherche fondamentale est faible. Il est également vrai que, si l'on examine les taux des dépenses de recherche dans l'industrie et si l'on compare le taux des investissements par industrie dans ce domaine au Canada avec ce qui se fait aux États-Unis, on constate que dans ce dernier pays, la recherche dans le secteur manufacturier représente environ 10 p. 100 des ventes, alors qu'elle n'est que de 4 p. 100 au Canada. Quant à l'industrie canadienne en général, elle investit environ 10 p. 100 de ses ventes dans ce domaine, et les sociétés appartenant à des intérêts étrangers, environ 4 à 5 p. 100 des leurs. La situation est donc beaucoup plus floue que le tableau que vous brossez. . .

M. Barber: Elle ne me paraît pas floue du tout.

M. McCurdy: Comme vous le dites, l'État consacre effectivement relativement peu d'argent à la recherche industrielle par rapport à d'autres pays, mais si l'industrie elle-même dépense relativement peu d'argent en faveur de cette recherche, un examen de la distribution de cette recherche montre que cela tient essentiellement au fait que les sociétés appartenant à des intérêts étrangers investissent relativement peu d'argent dans la recherche.

M. Barber: Ce que j'essaie de vous montrer, c'est que le principal facteur. . . Je représente une société canadienne qui affronte la concurrence internationale et exporte 95 p. 100 de tout ce qu'elle produit. Les États-Unis ne sont pas son marché le plus important, car elle est également présente en Europe, au Japon et dans le monde entier. Je sais pertinemment que mon industrie ne bénéficie pas du même soutien public que mes concurrents au Japon ou aux États-Unis. Les chiffres globaux sont bien ce que je vous ai indiqué.

Il se peut fort bien que l'État soit le plus important bailleur de fonds de R&D au Canada. Comme je l'ai dit tout à l'heure, si vous nous comparez aux autres sur le plan international et si vous me demandez comment nous pouvons être concurrentiels, je puis vous répondre que la fraction du PNB que nous consacrons aux laboratoires de recherche gouvernementaux et universitaires nous place très près des niveaux compétitifs nationaux sur ce plan. Ces activités de recherche sont financées, dans une large mesure, grâce aux deniers publics. Par contre, nous sommes très loin du compte lorsque l'on considère les sommes consacrées par l'industrie au développement technologique et lorsqu'on tient compte de la base de notre activité industrielle. Nous dépensons un tiers des sommes ordinairement. . .

M. McCurdy: Il faut voir quelles sont les sources.

M. Barber: J'y viens. Vous avez raison de dire qu'un des facteurs les plus importants est le fait que l'industrie elle-même ne dépense pas suffisamment d'argent pour devenir concurrentielle. Mais même à supposer que tout cela soit la faute de l'industrie, l'apport de celle-ci n'est que d'un tiers inférieur, alors que si vous considérez la

[Texte]

funding is off by a factor of six—not three, a factor of six. That is the largest single discrepancy.

Mr. McCurdy: The largest discrepancy is that we spend 1.32% of our GNP on research in Canada generally, as compared to the 2.5% spent in those countries against which we must compete. I, for one, would suggest that... By the way, having identified the industry in which you find yourself, it does not surprise me that you are reasonably competitive and you spend a fair proportion of your sales in research. It is not surprising that you face a very tough competitive atmosphere, because yours is one of those industries which benefit most in the United States from defence research. I am not so sure that is the direction in which we want to go. This raises a number of questions.

Dr. Barber: What do they benefit from in Japan?

Mr. McCurdy: They benefit from a new, determined policy. There is a huge industrial increase in research investment, as well as a government partnership. There is no doubt about it.

Dr. Barber: Right on.

Mr. McCurdy: We are not arguing that there should not be some involvement by government in this. But I think a condition for that involvement in government is that industry itself contribute a fair share of its sales to research. That raises the issues of ownership and the issue of where you really expect to have research take place, if industry is acquired as a result of the freeing up of acquisition rules in respect to not only Canadian industry but financial institutions which would determine the way investment occurs.

I find it very surprising that you would suggest that the free trade agreement will not impact on research, when it is quite evident that it certainly will. Industry in Canada is going to be faced with competing against industry in the United States. There is a tremendous, fantastic, and distorting contribution by government in defence research. In fact, it is part of the whole thing that led to the stock market crash of a couple of weeks ago. The United States faces a huge deficit because of successive expenditures on defence and its unwillingness to pay for it. We are going to be faced with a situation in which billions of dollars are placed in the industries that presently we compete against most. One has to ask the question, given the prospective ownership pattern that will exist in Canada two decades from now, whether any research will be done in Canada.

I think that question should be examined a little bit more. What we have here in Canada—correct me if you think I am wrong—is a rather peculiar proportion of research being invested in by government. I am sure you

[Traduction]

contribution publique, il ne s'agit plus que d'un sixième—pas un tiers, mais un sixième. C'est là que l'écart est le plus marqué.

M. McCurdy: L'écart le plus marqué est que nous consacrons 1,32 p. 100 de notre PNB à la recherche, alors que nos concurrents en dépensent 2,5 p. 100. Personnellement, je dirais... A propos, étant donné l'industrie à laquelle vous appartenez, je ne suis pas du tout surpris que vous soyez raisonnablement compétitifs et que vous consacriez une part acceptable de vos ventes à la recherche. Il n'est pas non plus surprenant que vous vous heurtiez à une très forte concurrence, car vous appartenez à une des industries qui bénéficient le plus aux États-Unis de la recherche dans le domaine de la défense. Je ne suis pas certain que ce soit là la bonne voie à prendre. Tout cela soulève un certain nombre de questions.

M. Barber: Quelle forme prend l'aide à la recherche au Japon?

M. McCurdy: Elle bénéficie d'une nouvelle politique, aux objectifs bien établis. L'industrie a considérablement accru ses dépenses de recherche, et l'État, qui y est associé, en a fait de même. C'est indiscutable.

M. Barber: Tout à fait juste.

M. McCurdy: Nous ne soutenons pas du tout que l'État ne devrait pas intervenir dans tout ceci sous une forme ou sous une autre. Une des conditions de cette participation de l'État est que l'industrie elle-même consacre une part suffisante de ses ventes à la recherche. Cela soulève la question de la propriété et celle des secteurs où vous vous attendez vraiment à ce que la recherche se fasse, compte tenu de la libéralisation des règlements relatifs aux achats d'entreprises en ce qui concerne non seulement l'industrie canadienne, mais également des établissements financiers qui détermineraient la forme que prendraient les investissements.

Je trouve très surprenant que vous disiez que l'accord de libre-échange n'aura aucun effet sur la recherche, alors que le contraire est manifeste. L'industrie canadienne va devoir affronter la concurrence de celle des États-Unis, où la contribution de l'État à la recherche dans le domaine de la défense est énorme, incroyable, et est un facteur de distorsion. En fait, c'est une des raisons pour lesquelles le marché des actions s'est effondré il y a une quinzaine de jours. Les États-Unis ont un énorme déficit à cause des dépenses successives consenties en faveur de la défense, et à cause de leur réticence à assumer ces dépenses. Nous allons connaître une situation où les industries avec lesquelles nous sommes le plus en concurrence vont recevoir des milliards de dollars. Compte tenu du système de propriété qui existera probablement au Canada dans une vingtaine d'années, la question suivante se pose inévitablement: y aura-t-il alors de la recherche au Canada?

Cette question me paraît mériter un examen plus approfondi. A mon avis—arrêtez-moi si vous n'êtes pas d'accord—une part assez inhabituelle de la recherche est financée par l'État. Je suis certain que cette contribution

[Text]

would say it is a disproportionate contribution, given the pattern of the overall level of expenditures on basic and fundamental research. The level of basic and fundamental research in Canada is relatively low and badly organized, and a failure on the part of government, we can argue, to find a reasonable way of focusing investment it makes on research, to which you would want to see a response in the form of more facile tax expenditures. One of the arguments going on in the committee report and by others looking at the tax system is that tax expenditures are a bloody poor way of focusing expenditures to meet policy goals, and yet not only are you are asking for tax expenditures but also it is implied that you want industry to be the last arbiter of how to evaluate it.

• 1025

Would it not be better to use such techniques rather than these tax expenditures that cannot be traced, cannot be accounted for, are complex, costly, bureaucratic and always going to be subject to disagreement—to replace that by, one, direct grants; two, procurement; three, enabling technology related to the second, rather than this loose-string throwing of money at industry, which goes counter to the whole thrust of having a more simplified tax system, one which does not permit high-priced lawyers to benefit companies at the expense of the general population and the larger the company the more they benefit at the expense of smaller companies?

Dr. Barber: Are you implying by the loose-string analogy that the things we do in R and D are irresponsible? Is that what you are saying?

Mr. McCurdy: No, I am saying that the evidence is clear that we do not have the means of finding whether it is or not. We had an even looser-string—

Dr. Barber: Have you tried?

Mr. McCurdy: —tax credit system a couple of years ago that cost the government \$2 billion because they could not figure it out.

Dr. Barber: I would be happy to comment on that, because if you are including me in that group then I am extremely offended.

Mr. McCurdy: No, I know you are a nice, honest guy—

Dr. Barber: I am really offended.

Mr. McCurdy: —but the fact is that we lost \$2 billion.

Dr. Barber: I think all of our industries here are industries that believe that legitimate R and D, the development of the industrial and the economic base of

[Translation]

vous paraît excessive, étant donné les caractéristiques des dépenses globales de recherche fondamentale et de recherche de base. Celle-ci est relativement peu importante et mal organisée chez nous, et on peut soutenir que c'est parce que l'État n'a pas trouvé un moyen valable de canaliser ses subventions à la recherche, situation que vous voudriez voir réglée sous la forme d'une libéralisation des dépenses fiscales. Un des arguments présentés par le Comité dans son rapport, ainsi que par d'autres critiques du régime fiscal, est que les dépenses fiscales sont une des méthodes les plus lamentables d'utilisation des dépenses pour atteindre les objectifs des politiques, et pourtant, non contents de réclamer des dépenses fiscales, vous laissez également entendre que vous voudriez que ce soit l'industrie qui soit l'arbitre suprême.

Ne serait-il pas préférable d'utiliser de telles techniques plutôt que des dépenses fiscales qu'il est impossible de repérer, de comptabiliser, et qui sont complexes, coûteuses, lourdes à administrer et sur lesquelles les gens ne tomberont jamais d'accord... ne serait-il pas préférable de les remplacer par, premièrement, des subventions directes; deuxièmement, des achats; troisièmement, une technologie habilitante liée au second point, plutôt que d'être un véritable panier percé et de donner tout cet argent à l'industrie? Cela va en effet complètement à l'encontre de l'objectif de simplification du régime fiscal, d'établissement d'un système qui empêcherait des avocats grassement payés de favoriser les sociétés aux dépens du contribuable ordinaire, selon une formule où les avantages seraient proportionnels à la taille de la société?

M. Barber: Quand vous parlez de panier percé, voulez-vous dire par là que nous nous comportons de manière irresponsable dans le domaine de la R&D?

M. McCurdy: Non, tout ce que je dis, c'est qu'il est manifeste que nous n'avons pas les moyens de déterminer si l'irresponsabilité existe ou non. Nous avons même un régime de crédits d'impôt encore plus laxiste. . .

M. Barber: Avez-vous essayé?

M. McCurdy: . . . il y a deux ans environ, qui a coûté deux milliards de dollars à l'État parce qu'il ne réussissait pas à tirer la situation au clair.

M. Barber: J'aimerais faire quelques remarques là-dessus, car je trouverais extrêmement insultant que vous m'incluez dans ce groupe.

M. McCurdy: Non, je sais que vous êtes un homme honnête et gentil. . .

M. Barber: Je me sens vraiment insulté.

M. McCurdy: . . . il n'en demeure pas moins que nous avons perdu deux milliards de dollars.

M. Barber: A mon avis, toutes nos industries estiment qu'une R&D est légitime, que le développement de la base industrielle et économique de notre pays devrait être le

[Texte]

the country, should arise out of a partnership. We are getting into the traditional adversarial role where you see industry as a bunch of crooks who are out for something and—

Mr. McCurdy: No. Perish the thought. First of all, you are not going to find any stronger advocate of research and development in this Parliament, much less anyplace else, than I am, and I think I have an understanding of your needs. But I also understand that the kind of arrangement you are asking for is the kind of arrangement that goes completely counter to some other priorities that we have as parliamentarians and that government has asserted that it has.

Dr. Barber: Are you saying that economic development is not your priority?

Mr. McCurdy: Wait a minute. No, on the contrary. We have to find a way. And I do not have a point of view. I have an exploratory mind.

On the one hand, let us take it as given that we want to see a partnership between government and industry to ensure that research is done, to ensure that not just government but industry fulfils its responsibility, because, after all, out of this investment industry is going to make profits and I want to see—

Dr. Barber: And the public is going to profit, I hope.

Mr. McCurdy: I want to see that is so.

We have that on the one hand, and I agree with you on that.

We also have that the pattern of tax incentives turns out to be one in which, according to your own paper here, you can go on for two years now on the present arrangements trying to find a definition of what constitutes research and so on. I just do not think you are ever going to be satisfied, because you are not going to have a situation where the bureaucrats are not going to make some kind of judgment that is going to be at variance with yours.

• 1030

You are going to have disputes over what constitutes developmental research or tax expenditure eligible research. Is there going to be marketing research? This is one question.

We have all those complexities. As Mr. Dye has pointed out, tax expenditures are absolutely impossible to account for easily in terms of whether you have accomplished your purpose. There is an attempt to make the system simpler, on the other hand, not only for ordinary taxpayers but also particularly for small business that is burdened by having to fill out thousands of bloody forms and so on. Then you have distortions in the system by virtue of the involved lines. You have referred to the

[Traduction]

fruit d'une association. Nous sommes en train de nous placer dans la situation traditionnelle où nous devenons des adversaires et où l'industrie est considérée comme un ramassis d'escrocs qui recherchent uniquement leur intérêt et. . .

M. McCurdy: Non. Au diable une telle pensée. Pour commencer, vous ne trouverez jamais de meilleur défenseur de la recherche et du développement dans ce Parlement, et à plus forte raison ailleurs, que je ne le suis, et je crois comprendre vos besoins. Mais je comprends également que le genre d'arrangement que vous réclamez va totalement à l'encontre de certaines des autres priorités que nous avons comme parlementaires et que le gouvernement lui-même a officiellement adoptées.

M. Barber: Voulez-vous dire par là que le développement économique n'est pas une de vos priorités?

M. McCurdy: Un instant. Non, au contraire. Il faut trouver une solution. Je n'ai pas d'idée arrêtée sur la question, car j'ai un esprit curieux.

Considérons comme acquis, d'une part, que ce que nous voulons, c'est une association entre le gouvernement et l'industrie qui garantisse que l'industrie, et pas seulement le gouvernement, s'acquittera de ses responsabilités, car, après tout, ces investissements vont permettre à l'industrie de réaliser des profits, et je voudrais voir. . .

M. Barber: Et le public va lui aussi en profiter, je l'espère.

M. McCurdy: J'y tiens.

C'est donc là le premier point, et là-dessus, je suis d'accord avec vous.

D'autre part—et c'est d'ailleurs ce que dit votre mémoire—les encouragements fiscaux vous permettent de continuer à fonctionner pendant deux ans selon les dispositions actuelles et d'essayer pendant tout ce temps-là de trouver une définition de ce qui constitue la recherche, etc. Je ne pense pas que vous soyez jamais satisfaits, car il arrivera toujours un moment où le jugement des bureaucrates ne concordera pas avec le vôtre.

Vous ne serez pas d'accord sur ce qui constitue la recherche de développement ou la recherche donnant lieu à des dépenses fiscales. Y aura-t-il une recherche sur la commercialisation? C'est une question qui se pose.

Voilà autant de points qui ajoutent à la complexité de la situation. Comme l'a fait remarquer M. Dye, il est absolument impossible de déterminer aisément dans quelle mesure les dépenses fiscales vous ont permis d'atteindre votre objectif. D'un autre côté, il s'agit d'un effort de simplification du régime, pas simplement pour les contribuables ordinaires, mais en particulier pour les petites entreprises qui sont obligées de remplir des milliers de formulaires aussi impossibles les uns que les

[Text]

European model, by the way. Would it not be more in keeping with what we want to accomplish if government made its tax expenditures for research through grants or procurement?

Dr. Barber: The short answer is no.

Mr. McCurdy: Or contracts.

Dr. Barber: All developed nations use tax credits as one of the ways of delivering support to its industrial economic base. It is one mechanism. It is an important mechanism because it is determined by whether the industry does R and D or not. It is not determined in Canada or in any other country in the granting or the contracting mechanisms. There are a lot of other factors that come into play that do not necessarily distribute the resources in an even-handed way. Certainly they are probably seen as being in the national interest or whatever at the time, but they are still not even-handed. The tax credit system is an even-handed way of delivering some support to every company that actually does R and D.

You raised the issue about the SRTC. I want to say there is nobody in this group of industries who would ever have recommended that the government sell futures in R and D. Futures is a very dangerous business. We all know it. I just cannot imagine how it happened. We are not people who would ever have recommended it or who feel good about the fact that it happened. We think there has been disastrous harm done to our cause. You can always raise this one—as offensive as it is to me—and say that my industry is one of those that would take advantage of this kind of thing. I find it quite offensive. I think it has been very damaging to the cause of the industry-public partnership.

Mr. McCurdy: On a point of privilege, however, I did not accuse your industry of taking advantage of it. I said we are faced with a problem with it.

Dr. Barber: You encase us globally in all of this.

Mr. McCurdy: No, I did not.

Dr. Barber: I am trying to disassociate myself from it.

Mr. McCurdy: Well, you go ahead and do it, but do not accuse me of accusing you of having taken advantage of it.

Dr. Barber: Why do you raise it here then?

Mr. McCurdy: Because it is an issue.

Dr. Barber: Yes, but you raised it.

Mr. McCurdy: Of course I raised it. If I had raised the issue of pollution in a discussion with you concerning

[Translation]

autres. Il y a également des distorsions du système créées par la complication des éléments qui entrent en ligne de compte. A ce propos, vous avez fait allusion au modèle européen. Cela ne faciliterait-il pas l'atteinte de nos objectifs si le gouvernement utilisait la formule des subventions des achats pour les dépenses fiscales de recherche?

M. Barber: Pas question.

M. McCurdy: Ou des contrats.

M. Barber: Dans tous les pays développés, les crédits fiscaux sont un des moyens de soutien à la base économique de l'industrie. C'est un des mécanismes utilisés, et il est important, car il dépend de la R&D effectuée, ou non, par l'industrie. C'est une question qui n'est pas réglée par des mécanismes de subventionnement ou attribution de contrats, que ce soit au Canada ou ailleurs. Beaucoup d'autres facteurs qui entrent en ligne de compte n'assurent pas nécessairement une répartition équitable des ressources. Certes, ils sont probablement considérés comme équitables sur le moment, mais ils ne le sont pas vraiment. Le système de crédits d'impôt est une méthode équitable de soutien à toute société qui fait effectivement de la R&D.

Vous avez soulevé la question du CIRS. Permettez-moi de dire que personne dans ce groupe d'industries n'aurait jamais recommandé au gouvernement de vendre des contrats à terme de R&D. Le marché à terme est très dangereux; tout le monde le sait. Je ne réussis pas à comprendre comment cela s'est produit. Nous ne sommes pas le genre de personnes à faire de telles recommandations ou à se réjouir que cela se soit produit. A notre avis, notre cause a terriblement souffert. Vous pouvez toujours dire—aussi désagréable que cela soit pour moi de l'entendre—que mon industrie est une de celles qui profiteraient de ce genre de situation. Je trouve cela insultant. Cela a apporté un énorme préjudice à la cause de l'association entre l'industrie et le secteur public.

M. McCurdy: Sur un plan personnel, je vous rappellerais cependant que je n'ai pas accusé votre industrie d'en profiter. J'ai simplement dit que cela nous posait un problème.

M. Barber: Vous nous mettez tous dans le même panier.

M. McCurdy: Pas du tout.

M. Barber: J'essaie de me dissocier de tout cela.

M. McCurdy: Faites-le, mais ne m'accusez pas de vous accuser d'en avoir profité.

M. Barber: Si c'est le cas, pourquoi donc soulevez-vous la question?

M. McCurdy: Parce que c'est une question importante.

M. Barber: Oui, mais c'est vous qui l'avez soulevée.

M. McCurdy: Bien sûr que oui. Si j'avais soulevé la question de la pollution au cours d'une discussion avec

[Texte]

appropriate means of controlling it, does this imply an accusation that you are a polluter?

Dr. Barber: No. You raised it in the sense that you wanted to let us consider, examine and query the alternatives. This is what I said.

Mr. McCurdy: I did not do anything of the sort. I said to let us consider, examine and query the alternatives. This is what I said.

Dr. Barber: Okay. Well, let us call it clean. I am just saying that the tax base is something that every developed country uses, and it has an even-handed kind of distribution. It is not subject to other kinds of decision-making processes. It is just one of the vehicles. I do not think, at this point when Canada only has two vehicles and other nations have many more, we cannot at this point discard it.

This is the difficulty we have. When we are here talking about this, we are saying that we are way behind in terms of the public partnering with industry for the economic base in Canada, behind the G7 in terms of their ability to get together with their industry and to work for the national good. It does not help at this point to start to say to do away with tax credits and to start to do cutting mechanisms that harm the partnership rather than build on it. All I am saying is to come up with something constructive and something that cuts away.

• 1035

Mr. McCurdy: Oh, I have nothing against matching grants.

The Chairman: I have a few questions.

Messieurs, croyez-vous que la gestion de la science et de la technologie au Canada est adéquate? Les provinces font de la recherche dans des centres provinciaux, le fédéral fait de la recherche dans ses centres de recherche, les universités font de la recherche et les entreprises font de la recherche. Croyez-vous que la gestion globale de la recherche au Canada est suffisamment concertée pour faire en sorte que les fruits de la recherche soient accessibles? Croyez-vous qu'il y a beaucoup de pertes dans le domaine de la recherche au Canada?

Mr. Benson: Mr. Chairman, I think one of the good things that has happened is that there is increasing concern about the level of research and development, and this is seen as something that can play a role in our economic development. One of the disadvantages that has arisen from this, however, is that now every level of government perceives it as necessary to have some form of what we might call a centre of excellence.

[Traduction]

vous sur les moyens appropriés de la contrôler, cela signifie-t-il que je vous accuse d'être responsable de cette pollution?

M. Barber: Non. Si vous avez soulevé la question, c'est que vous vouliez liquider celle des encouragements fiscaux parce que c'était une véritable catastrophe.

M. McCurdy: Je n'ai rien fait de tel. Tout ce que j'ai suggéré, c'est de considérer, d'examiner et de mettre en question des solutions de rechange. C'est tout ce que j'ai dit.

M. Barber: Bon. Tirons un trait là-dessus. J'ai simplement dit que tout pays développé utilise l'assiette fiscale, et qu'il s'agit d'une répartition équitable. Elle n'est pas soumise à d'autres types de prises de décisions. Elle constitue simplement un des instruments de la fiscalité. Étant donné que le Canada ne dispose actuellement que de deux instruments, alors que d'autres pays en ont beaucoup plus, je ne pense pas qu'il nous soit pour le moment possible d'écarter la question.

C'est cela le problème. Lorsque nous en parlons, nous disons en fait que nous sommes très en retard sur le plan de l'association entre l'industrie et le secteur public pour établir une base économique au Canada, que nous sommes en retard par rapport au G7 en ce qui concerne la capacité de faire front commun avec l'industrie et de travailler pour le bien national. Il est improductif, à ce stade, de commencer à parler de l'élimination des crédits fiscaux et d'adopter des mécanismes de compression qui compromettent une telle association au lieu de se fonder sur elle. Tout ce que je demande, c'est que l'on propose quelque chose de constructif et quelque chose qui élimine les éléments inutiles.

M. McCurdy: Mais je n'ai rien contre les subventions de contrepartie.

Le président: J'ai quelques questions à poser.

Gentlemen, do you think that the management of science and technology in Canada is adequate? Provinces conduct research in provincial centres. The federal government conducts research in its research centres, universities and private companies also do research. Do you think that, overall, research in Canada is sufficiently well co-ordinated to make its results accessible? Do you think that there is a lot of waste in Canadian research?

M. Benson: Monsieur le président, je crois qu'un des résultats positifs de tout cela est que l'on se soucie de plus en plus du niveau de la recherche et du développement, et que l'on considère qu'il s'agit là de quelque chose qui peut jouer un rôle dans notre développement économique. Un des inconvénients, cependant, est qu'aujourd'hui, tous les ordres de gouvernement jugent nécessaire d'avoir, sous une forme ou sous une autre, ce que nous pourrions appeler un centre d'excellence.

[Text]

Canada is geographically a very large country. However, in population, in total resource we can devote to R and D, we are a relatively small player. We have to compare ourselves with, perhaps, Norway; a little bigger than that, perhaps; take all the Scandinavian countries together. Even the largest players, for example Russia or the U.S., now find they cannot be excellent in all technologies; in all research areas. So we are faced with the very difficult situation of choosing which areas we want to be excellent in; which of the areas that pay off for us pay off either academically, in stimulating the bright minds we must develop, or commercially, and ensure our economic success.

So I think the question is not one of accessibility. The question is how we combine our resources, in particular by disciplines or technology areas, to get the critical size we need to get the results we want. Yes, I believe it is a problem.

Le président: Vous dites que la gestion de la science et de la technologie au Canada devrait être améliorée, mais croyez-vous qu'elle est adéquate actuellement?

Mr. Benson: I have some difficulty with the term "management". The problem perhaps lies with me. About the people who are managing the research, I think they are doing well with what they have. But about the objectives set for them and their ability to work together and to achieve that critical size, yes, I think we do have a problem.

Dr. Barber: To comment on that a little further, I think a reflection of what I would consider to be not a strong public commitment, if you like—and I am talking about the public as a whole—to technology and research and development, things like that. It is reflected in a pretty diverse living of the research and development activities in the country, whether you are talking within the federal government where it is done all over in various departments and spread all over, or whether you talk about it within the provinces.

• 1040

That is one of the reasons I said at the beginning that we were very positive about the signing of the national policy on science and technology, because I believe there is some hope there for us to develop a national intent and spirit and will to make progress and make inroads in this direction. If the will is there, then we will begin to focus more of our energy and our resources, rather than having them rather diffuse and kind of happenstance in terms of how they contribute to our national well-being. I do think there needs to be some focus.

[Translation]

Géographiquement parlant, le Canada est un très grand pays, mais démographiquement parlant, les ressources totales que nous pouvons consacrer à la R&D font de nous un partenaire relativement peu important. Nous ferions bien de nous comparer avec un pays du genre de la Norvège; peut-être un peu plus grand, tout de même, disons, l'ensemble des pays scandinaves. Même les pays qui jouent le rôle le plus important, comme l'URSS ou les États-Unis, s'aperçoivent aujourd'hui qu'il leur est impossible d'exceller dans toutes les technologies, dans tous les secteurs de recherche. Nous avons donc une tâche très difficile, celle de choisir les secteurs dans lesquels nous voulons exceller; de déterminer quels sont les secteurs qui sont profitables sur le plan universitaire, parce qu'ils stimulent l'intelligence des jeunes chercheurs que nous devons former, ou sur le plan commercial, où ils assurent notre réussite économique.

Ce n'est donc pas une question d'accessibilité. La question est de savoir comment combiner nos ressources, en particulier par discipline ou par secteur technologique, pour atteindre la taille critique nécessaire pour obtenir les résultats que nous visons. Oui, c'est effectivement un problème.

The Chairman: According to you the management of sciences and technology in Canada should be improved, but do you find it acceptable as it is now?

M. Benson: Je ne suis pas tout à fait d'accord avec le terme «gestion», mais c'est peut-être un problème personnel. À mon avis, les gens qui gèrent la recherche s'en sortent correctement compte tenu des moyens dont ils disposent. Le problème se situe au niveau des objectifs qui leur ont été fixés et de leur capacité de travailler de concert et d'atteindre cette taille critique.

M. Barber: Poursuivons un peu plus loin la question; je crois que la situation s'explique par l'absence d'un engagement résolu de la part du secteur public—je parle là du public dans son ensemble—à l'égard de la technologie, de la recherche et du développement, et d'autres questions du même genre. Cela apparaît dans la diversité assez grande des activités de recherche-développement au Canada, qu'il s'agisse de celles du gouvernement fédéral qui s'effectuent dans divers ministères et sont très éparpillées, ou du travail qui se fait dans les provinces.

C'est une des raisons pour lesquelles j'ai déclaré au début de mon intervention que nous étions très favorables à la signature de la politique nationale en matière de science et de technologie, car je suis convaincu qu'il nous sera possible de susciter l'attitude et la volonté nécessaire pour réaliser des progrès dans ce domaine. Si la volonté existe, nous commencerons à lui consacrer une plus grande part de notre énergie et de nos ressources, au lieu de nous éparpiller au petit bonheur la chance sans savoir très bien comment contribuer au bien-être national. À mon avis, une orientation précise s'impose.

[Texte]

Le président: Je vais vous donner un exemple dont j'ai entendu parler. Je n'ai pas de preuves, mais... L'IREQ, au Québec, fait de la recherche en électricité. Il fait de la recherche tellement avancée qu'on dit qu'elle n'est pas accessible aux Canadiens, parce que les industries canadiennes ne sont pas suffisamment avancées pour s'en servir. Pour rentabiliser la recherche à l'IREQ, le gouvernement du Québec a décidé de vendre les fruits de cette recherche au Japon et ailleurs. Je pense qu'il y a là un certain danger. Comment peut-on évaluer la valeur de cette recherche à long terme ou à moyen terme? Est-ce qu'on est en train d'aider les autres pays à nous faire davantage concurrence?

C'est pour cela que je me demande si le gouvernement canadien ne devrait pas avoir, par exemple, le pouvoir de dire: Non, vous ne pouvez pas faire cela, parce que c'est au détriment du pays. C'est ce que j'entends par la gestion de la recherche. Est-ce que cela doit être davantage une chasse gardée du gouvernement fédéral? C'est un exemple parmi bien d'autres.

Dr. Barber: I tend to be a person who is in favour of Canada and of a federation, and therefore I look to the Canadian government to provide this kind of overall leadership. On the other hand, I have concerns about too much direction, because you can run into trouble on that too. There is probably no safe route.

One thing I would say, though, is in the example you raise it is an example of what I would call the imbalance in the situation that I see generally in Canada, where we have not balanced the development of our industrial applied economic base with our ability to generate fundamental knowledge and basic ideas. Because we have not balanced that there is a kind of imbalance that occurs even in our fundamental work, and it means it must find application somewhere else because we do not have the ability or the resources or the base to take advantage of what we are doing at a more fundamental level. I am not saying we are doing too much fundamental research. We are a group of people who believe in the knowledge base and in the importance of preserving the knowledge base. We are here to say that we do not have a strong enough base of application and use of that for the economic well-being of the country. We have an imbalance.

Mr. Ricard: The fundamental research done in Canada, in universities for example, some of it is for other countries, for the United States. So when you say there are not enough applications for Canadian industry for the fundamental or basic research, maybe we can do research for some other countries, but under licence. So I do not know if we can make some relationship with our own research or not.

Dr. Barber: I think that as a group of industries we have participated very much in NSERC and in trying to

[Traduction]

The Chairman: I shall now give you an example of a situation that has come to my attention. I have no concrete proof, but... IREQ, in Quebec, conducts electrical research. This research is so advanced that it is said to be inaccessible to Canadians, because Canadian industries are not sufficiently sophisticated to use it. In order to make it profitable, the Quebec government decided to sell the results to Japan and elsewhere. This is rather dangerous. How can one assess the middle—or long-term value of this research? Might we be helping other countries to become more of a competitive threat to us?

That is why I wonder if the Canadian government should not be empowered to say, for example: No, you cannot do it, because it is harmful to our country. That is I mean by research management. Should it be a preserve of the federal government? This is only one of many examples.

M. Barber: J'ai tendance à être partisan du fédéralisme au Canada et j'attends donc de notre gouvernement qu'il prenne les choses en main. En revanche, je me méfie d'un dirigisme excessif, car cela peut également être dangereux. Il n'y a probablement aucune solution sans danger.

Permettez-moi cependant de dire que votre exemple est un exemple de ce que j'appellerais le déséquilibre de la situation générale au Canada, où le développement de notre base économique appliquée dans le domaine industriel n'est pas allée de pair avec celui de notre capacité dans le domaine des connaissances fondamentales. À cause de cela, il existe une sorte de déséquilibre, même dans notre recherche fondamentale, ce qui signifie qu'il faut qu'elle trouve une application ailleurs parce que nous n'avons pas les capacités, les ressources ou la base nécessaire pour en tirer profit. Je ne prétends pas que nous en faisons trop. Nous constituons un groupe de personnes qui sont convaincues de l'importance de cette base de connaissances et de l'importance de sa conservation. Nous sommes simplement ici pour dire que les possibilités d'application et d'utilisation ne sont pas suffisantes pour assurer le bien-être économique de notre pays. Le déséquilibre existe.

M. Ricard: La recherche fondamentale effectuée au Canada, dans les universités par exemple, est destinée en partie à d'autres pays, aux États-Unis, par exemple. Donc, si comme vous le dites, il n'y a pas dans l'industrie canadienne suffisamment de demandes pour la recherche de base ou fondamentale, nous pouvons peut-être faire des travaux de recherche pour d'autres pays, mais sous licence. Ainsi, je ne sais pas s'il est possible ou non d'établir un rapport avec notre propre recherche.

M. Barber: En tant que groupe d'industries, nous avons travaillé en relation étroite avec le CRSNG pour essayer

[Text]

close some of the gaps. We talked about the solitudes, that we have been working away in industry and people have been working away in the universities or the government research labs, and we have never talked together or closed the gap. We believe there has to be a synergy that goes on there, where we talk together and collaborate together. I think what I am saying is that, because the base of applied work that we do in industry is relatively small compared with the amount we do on the fundamental side, even if we work hard at closing that gap we are not going to be able to provide enough of the interaction, because the balance is not quite right. We are too small in comparison. That is the real problem.

Mr. Ricard: What mechanism can we have to try to balance this gap?

Dr. Barber: I think the point we have been trying to make here is that, yes, industry has to be doing more research and development in Canada and probably one of the biggest things we have to—

Mr. Ricard: Applied research?

Dr. Barber: Yes. In fact, I would probably say they have to be doing more development. I think that is the right word. And we are here to say the partnering has to be a lot better. The partnering between the public and the industry has to be a lot better to make this grow and happen.

Mr. Ricard: I am trying to find out what kind of mechanism would the partnership, including the public sector, the private sector, universities and all of these sectors... how could we relate that together to close the gap, as you said previously, and to make sure the private sector will do more development? Do you have any idea of what mechanism we could have as a partnership, for instance?

Mr. Benson: Mr. Chairman, if I may, I think the first essence in a partnership, and I am assuming a partnership in this case can have more than two partners, is that the people talk to each other. One of the difficulties, which we raised much earlier on, was that the educational world and the industrial world just do not talk to each other. We are in different worlds.

What NSERC has done, and I believe very effectively, is to provide a series of mechanisms which nudged the universities and industry to talk to each other—not necessarily with any funding. One of their very early moves, which in my opinion was very successful and changed the climate quite dramatically, was simply to say to the university side that if they wished to get some funding, they must show us that somebody out there in the world is interested in what they are doing. No money—just get an expression of interest. And in my own case this produced more contact with the universities wanting to talk to industry than we have seen in 20 years. That is the beginning of the process.

[Translation]

de combler certaines lacunes. Nous avons parlé de la solitude et souligné que les chercheurs travaillaient chacun de leur côté, aussi bien dans l'industrie que dans les universités ou les laboratoires de recherche du gouvernement, sans jamais se parler ni tenter de se rapprocher. Pourtant, il faut qu'il y ait une synergie, que nous soyons en contact et que nous travaillions en collaboration. Les travaux de recherche appliquée que nous effectuons dans l'industrie sont relativement limités par rapport à ce qui se fait sur le plan fondamental et, même si nous mettons tout en oeuvre pour combler cet écart, il n'y aura quand même pas suffisamment d'interaction, car le déséquilibre est trop grand. Nous ne pouvons soutenir la comparaison, c'est là le problème.

M. Ricard: Quel mécanisme pouvons-nous utiliser pour essayer de rétablir l'équilibre?

M. Barber: Nous avons essayé de montrer que, oui, l'industrie doit faire davantage de recherche et de développement au Canada, et nous devrions avant tout.

M. Ricard: De la recherche appliquée?

M. Barber: Oui. En fait, il faut insister davantage sur le développement. Je crois que le terme est bien choisi. Nous tenons à dire ici que l'association doit être meilleure, l'association entre le public et l'industrie doit être beaucoup plus étroite pour que ceci soit possible.

M. Ricard: J'essaie de voir selon quel mécanisme le partenariat entre le secteur public, le secteur privé, les universités et tous les autres... comment pourrions-nous rapprocher tous ces éléments pour combler l'écart, comme vous le disiez, et pour le secteur privé donne vraiment plus d'importance au développement? Avez-vous une idée du mécanisme d'association que vous utilisez, par exemple?

M. Benson: Ce qui me semble primordial dans une association, et je pense ici à une association qui comprend plus de deux associés, c'est que les gens se parlent. L'une des difficultés que nous avons évoquées tout à l'heure, vient de l'absence totale de contact entre le secteur de l'éducation et le secteur industriel. Nous sommes dans des mondes différents.

Le CRSNG a mis en place, d'une façon très efficace, une série de mécanismes incitant les universités et le secteur industriel à établir des contacts... sans qu'il y ait nécessairement un financement quelconque à la clé. L'un des premiers gestes, qui à mon avis a donné d'excellents résultats et changé totalement le climat, a été simplement de dire aux universités que si elles désiraient un financement, elles devaient prouver que leurs travaux intéressaient quelqu'un de l'extérieur. Il n'était pas question d'argent, simplement d'une manifestation d'intérêt. Dans mon propre cas, j'ai vu plus de contact s'établir grâce à cela entre les universités et le secteur industriel qu'au cours des vingt années précédentes. C'est le début du processus.

[Texte]

But I think we have to remember—and we have perhaps not been very clear about this—that there are two different sorts of research and development going on, or two objectives behind all this. One is that in the universities our aim is to train, develop the brightest academic minds we can. We have the ability in our system to train the best research people in the world. That is the only aim that is worthwhile. Those bright minds will benefit industry, because some of them, given some encouragement and not told that industry is a terrible place to work, will move into development in industry. Some of them will leave the country. That has always been the case. It is not new. If we have world-class people, if our doctorates are people like Dr. Barber, who get world class reputations, they will be sought by people around the world.

• 1050

I have little difficulty with American funding coming into Canadian universities for research. That has gone on for many years, and I believe that Canada has benefited. It has trained some very bright people who have then moved into the industry side of things.

The second reason for doing R and D is the sort of subject that we talk about all the time. It has a very practical outcome: to stay in business. It is quite different from what is going on in the university. And yet these two have to overlap, and the beginning of overlapping is to talk to each other.

Mr. Ricard: The difficulty we have with fundamental research is that you can spread it all over the place. But the companies want to keep the applied research for themselves. Understandably enough, they want to make money.

You say that NSERC is trying to bring all of the parties together. Do you think that we should give more power to NSERC to bring all the partners together?

Mr. Benson: I have some difficulty with the word "power". If what we mean is that NSERC will decide that this is an area of critical interest and will pull the parties together, I do not think that will work. On the other hand, if what is meant is the ability to encourage people to come together, then I do not have any difficulty with it. NSERC is a mechanism for bringing people together and for encouraging things to happen. It does not itself decide what the critical areas are.

Mr. Ricard: You seem to say that it does not work too well. You people do not talk enough together. That is what I mean by power. If NSERC were the umbrella for the whole system, including the funding, would you say that would be better?

Mr. Benson: No. I see NSERC as being a fundamentally minded group rather than an applied group.

[Traduction]

Mais nous ne devons pas oublier—et peut-être n'avons-nous pas été très clairs à ce sujet—qu'il existe deux types de travaux de recherche et de développement ou qu'il y a deux objectifs différents derrière tout cela. Dans les universités, le but est d'assurer la formation, de parvenir à créer des esprits aussi brillants que possible. Notre système nous permet de former les meilleurs chercheurs qui soient. C'est le seul objectif valable. Ces têtes pensantes serviront à l'industrie, car certaines d'entre elles, si on les encourage au lieu de leur dire qu'il faut éviter à tout prix de travailler dans le secteur industriel, viendront y faire du travail de développement. Certaines quitteront le pays. Tel a toujours été le cas. Ce n'est pas nouveau. Si nous avons des chercheurs de classe internationale, si nos titulaires de doctorat sont des gens comme M. Barber, dont la réputation a fait le tour du monde, ils seront demandés dans tous les pays.

Je ne me pose pas de question au sujet des fonds américains versés aux universités canadiennes pour la recherche. Ceci se fait depuis de nombreuses années, et je crois que le Canada en a bénéficié. C'est ainsi qu'ont été formés des chercheurs très brillants, qui sont ensuite venus travailler dans l'industrie.

Il y a une deuxième raison pour faire de la R&D, et c'est ce dont nous parlons sans arrêt. Le résultat en est très pratique: rester sur le marché. C'est très différent de ce qui se passe dans les universités. Pourtant, ces deux secteurs doivent se chevaucher et, pour cela, la première chose à faire est de se parler.

M. Ricard: La recherche fondamentale peut être diffusée partout. Mais les entreprises veulent garder pour elles les résultats de leur recherche appliquée. Elles veulent gagner de l'argent, ce qui est assez compréhensible.

Vous dites que le CRSNG essaie de regrouper toutes les parties. Pensez-vous que nous devrions donner davantage de pouvoir au CRSNG pour lui permettre ce regroupement?

M. Benson: Je n'aime pas trop le mot «pouvoir». Si nous voulons dire que le CRSNG doit décider qu'il s'agit d'un domaine d'intérêt critique où il faut réunir les parties, je ne suis pas très chaud. Par ailleurs, si nous pensons plutôt au pouvoir d'inciter les gens à se rapprocher, là, je suis tout à fait d'accord. Le CRSNG est un mécanisme destiné à rapprocher les parties et à encourager le progrès. Ce n'est pas lui qui décide quels sont les secteurs critiques.

M. Ricard: Vous semblez dire que ceci ne marche pas très bien. Vous ne vous parlez pas suffisamment. C'est ce que j'entends par pouvoir. Si le CRSNG chapeautait l'ensemble du système, y compris le financement, pensez-vous que ce serait mieux?

M. Benson: Non. Je vois le CRSNG axé sur la recherche fondamentale et non sur la recherche appliquée.

[Text]

Dr. Barber: What NSERC has done, which we have appreciated in the industrial sector, is fund university researchers. In recent years it has put an additional requirement on applications for funding. For example, in the Strategic Grants Program you have to be more than an excellent researcher and have more than an excellent program. You have to have a program that you can demonstrate has some national socio-economic benefit.

One of the ways you demonstrate that is to have some connexion with industry or the world of applied knowledge and technology. It has added another condition, and that condition fosters and encourages interaction.

Up until then, the university researchers really only had to demonstrate that they were good people doing good work. Now there is a requirement for relevance, and that is very good because it has brought many of us together.

The Matching Grant Program, which is just beginning to come off the ground, has had very positive effects and will be very influential in getting us to work together more closely.

Mr. McCurdy: You list five means of government support to be explored: contracts with supply of technological capability; direct grants; government procurement; mechanisms directed to companies not sufficiently profitable to realize tax credits, which I suppose must also be grants; and by providing tax incentives for research and development. Of those five, I have explored only one in a critical way. I think you can count on that that is going to be critically examined by all sides of the House.

• 1055

On page 10 you say that Canada's research and development strategy should endeavour to expand investment in Canada by multinational companies, with particular emphasis on world product mandates. Do you consider that to be a very important or significant recommendation?

Mr. Benson: I think it is a fact of life that we are obliged to accept that a significant part of Canadian industry is multinational. This is not unusual. It is true in many other countries.

One of the mechanisms we can use to ensure that Canadians have a chance for success in world markets is the world product mandate route. I happen to think it is a good route. If you are going to have a world product mandate, then you must do R and D. Otherwise you may well have a world product mandate, but nobody will buy from you, very shortly. World product mandates are earned, and they do not guarantee anybody will buy from you.

[Translation]

M. Barber: Le CRSNG a, ce que nous avons beaucoup apprécié dans le secteur industriel, financé les chercheurs universitaires. Au cours des dernières années, le conseil a imposé des conditions supplémentaires aux demandes de financement. Par exemple, dans le programme des subventions stratégiques, les chercheurs doivent être plus qu'excellents et avoir un programme plus qu'excellent. Il faut réussir à prouver que le programme a un intérêt sur le plan socio-économique national.

Pour faire cette démonstration, il faut avoir des liens avec l'industrie ou avec le monde des connaissances appliquées et de la technologie. Ainsi, cette condition qui a été ajoutée encourage l'interaction.

Jusque là, les chercheurs universitaires devaient simplement prouver qu'ils étaient compétents et faisaient du bon travail. Il y a maintenant une autre exigence, ce qui est excellent et a suscité de nombreux rapprochements.

Le programme d'aide en contrepartie, qui démarre à peine, a eu des effets très positifs et contribuera beaucoup à nous amener à travailler en collaboration plus étroite.

M. McCurdy: Vous faites une liste des cinq façons dont le gouvernement pourrait fournir une assistance: au moyen de contrats visant le développement du potentiel technologique, au moyen de subventions directes, grâce aux approvisionnements de l'État, par des mécanismes destinés à des entreprises n'ayant pas suffisamment de profits pour obtenir des crédits d'impôt—ce qui, je suppose, doit être également des subventions, et enfin, en offrant des incitations fiscales pour la recherche et le développement. Sur ces cinq possibilités, il n'y en a qu'une que j'ai étudiée attentivement. Mais vous pouvez être sûr que les députés de tous les partis les examineront à la loupe.

A la page 11, vous dites que la stratégie canadienne de la R&D doit s'efforcer d'accroître l'investissement réalisé au Canada par les multinationales, en particulier pour les produits distribués mondialement. Considérez-vous cette recommandation comme particulièrement significative?

M. Benson: Nous devons reconnaître qu'une bonne part de l'industrie canadienne est multinationale, c'est un fait. Ce n'est d'ailleurs pas inhabituel. Il en va de même dans beaucoup d'autres pays.

Pour multiplier les chances de succès des Canadiens sur les marchés internationaux, nous pourrions nous axer sur les produits distribués à l'échelle mondiale. Je crois que c'est une bonne formule. Pour qu'un produit soit distribué à l'échelle mondiale, il faut faire de la R&D. Autrement, vous aurez un produit destiné à la vente internationale, mais, très rapidement, on cessera de vous l'acheter. C'est quelque chose qu'il faut gagner, et l'achat n'est jamais garanti.

[Texte]

Just to disclose my prejudice, my own company is a multinational. We have conceived, designed, and manufactured products since the late 1800s. We have installed more generating capacity in the world than any other manufacturer except the Russians. That has been done because we have done development work, right from the beginning.

We have a world product mandate in large motors. We are exporting significantly into the U.S. market. We are now one of the largest partners there. We will lose it if we do not do the development work to survive. So in my view it is an approach we—

Mr. McCurdy: Do you think world product mandates should be an aspect of conditions imposed by government in the regulation of multinational investments in Canada?

Mr. Veale: I am not sure you will ever be able to impose those conditions. Speaking from experience as another American-owned subsidiary operating in Canada, I could just see that getting the backs up of the parent organizations, and their saying, well, if that is the way they feel about it, we will take it back. I would prefer to go the route of suggesting that we enter into a spirit of creating our own excellence; that we train our own people; that we get a grip on the technology we can export to the United States and the rest of the world and establish our own mandate and our own position of strength from which to operate.

Mr. McCurdy: How do you do that if a company is owned externally, in the U.S.A.? What real expectation is there that they are going to establish a world product mandate in Canada? I am looking, for example, at the Auto Pact. One of the secrets behind the Auto Pact is that although the Auto Pact did provide jobs in Canada, it virtually killed research and what product mandate existed in the automotive industry in Canada.

Mr. Veale: I think still it is a case of developing your own strengths and working from there.

Mr. McCurdy: But what do you mean by your own strengths? You have two areas in which you can develop your own strengths: in the universities or in companies that have a sense that they are serving some Canadian interest.

Dr. Barber: I want to comment as a Canadian company watching my friends here. I think the biggest single asset we have in Canada in the foreign-controlled multinational companies is that we have Canadian people in those companies. We have Canadian managers, people who live in Canada, who are proud Canadians, and who want to make Canadian businesses successful. As I have seen the world product mandating thing develop over my time in Canada, I see that as being largely the result of the drive of proud Canadian people who want to maintain a

[Traduction]

Pour que vous sachiez où sont mes préférences, je dois vous avouer que ma propre entreprise est une multinationale. Nous fabriquons des produits que nous avons conçus et dessinés depuis la fin du XIX^e siècle. Nous avons installé plus de générateurs que tout autre fabricant à l'échelle internationale, les Soviétiques excepté. Ceci a été possible grâce au travail de développement que nous avons effectué dès le début.

Nous avons un mandat de distribution mondiale pour les gros moteurs. Nous exportons beaucoup sur le marché américain où nous sommes maintenant l'un des principaux protagonistes. Nous perdrons ce marché si nous ne faisons pas le développement nécessaire pour survivre. C'est donc d'après moi, une approche de...

M. McCurdy: Pensez-vous que cette¹ question de la distribution mondiale des produits devrait être l'une des conditions imposées par le gouvernement dans la réglementation des investissements multinationaux au Canada?

M. Veale: Il ne sera peut-être jamais possible d'imposer ces conditions. Je travaille également pour une filiale américaine au Canada et, d'après cette expérience, j'imagine très bien la réaction des organisations mères qui diraient, parfait, puisque c'est ainsi, nous reprenons nos billes. Je préférerais que nous insistions pour créer notre propre qualité, pour former nous-mêmes nos spécialistes, pour nous donner une technologie que nous pourrions exporter aux États-Unis et dans les autres pays, c'est-à-dire que nous nous donnions notre propre mandat et que nous nous placions en position de force.

M. McCurdy: Comment peut-on parvenir à cela dans le cas d'une société étrangère, par exemple, américaine? Peut-on vraiment espérer que le Canada soit chargé de fabriquer des produits distribués mondialement? Je pense, par exemple, au Pacte de l'automobile. Ce que l'on ne dit pas à ce sujet, c'est que, bien que le Pacte de l'auto ait créé des emplois au Canada, il a pratiquement annéanti la recherche et les rares mandats de distribution de produits qui existaient dans l'industrie automobile au Canada.

M. Veale: Je continue à penser que c'est à nous de développer nos propres forces avant toute chose.

M. McCurdy: Mais que voulez-vous dire par là? Il y a deux domaines dans lesquels on peut développer ses propres forces: dans les universités et dans les entreprises qui ont le sentiment de travailler dans l'intérêt du Canada.

M. Barber: Je voudrais faire un commentaire comme représentant d'une société canadienne. Notre principal atout au Canada, c'est que nous avons des Canadiens dans ces sociétés multinationales contrôlée par l'étranger. Nous avons des directeurs canadiens, qui habitent au Canada, qui sont fiers d'être Canadiens et veulent que les entreprises canadiennes réussissent. J'ai vu se développer au Canada ce système de produits distribués mondialement, et ceci est dû en grande partie aux efforts consentis par des Canadiens désireux de maintenir leur

[Text]

business base in the face of disappearing protection, and they have been successful, and I want to support them.

• 1100

Mr. McCurdy: If you told that to anybody in the automobile industry, with which I am familiar, they would say that was unmitigated claptrap, because it just does not adhere to the fact. This is not to deny that Canadian management are nice, patriotic Canadians; it is that they do not have any power to determine where research is going to occur, in particular in an industry in which there has been a bilateral trade agreement since 1964.

I think you know where I am going. I want to look at what is going to be the impact on research in Canada by, among other things, a specific exclusion in the free trade agreement for the imposition of product mandates.

I appreciate having had the opportunity to talk to you, but I have to go talk to another group interested in research, students.

Dr. Barber: I am sorry you are running.

Mr. McCurdy: I am not running away; I am just running.

Mr. Ricard: EEMAC and some other groups have commented on the lack of Canada's large projects; in space, for instance, or defence. Do you really think these big projects are good for the growth of the economy in Canada?

Dr. Barber: What we are proposing in terms of enabling technology funding is that one of the mechanisms of doing that is to identify. . . I do not know if it is necessarily a relatively big project, but one way of doing it is to pick up a big project but deliberately to understand that one of the things you are doing around the project is not just the project but is developing technological business capability with the project.

One of the areas where I think we have been weak in Canada is that we have not always recognized those spin-out benefits and aimed to get them. We have, rather, focused on the project itself, and it becomes a success or a failure depending on how we measure that project.

Some of the things you mentioned could well be vehicles really to deliver enabling technology support in the country.

Mr. Ricard: In the space station there will be a lot of spin-offs from that participation of Canada with the United States.

Dr. Barber: The important thing is to aim for the spin-offs and to support them when they begin to develop and happen. When the flower sheds its seeds, make sure when those little plants start to grow around it that they are watered and cultivated and the weeds are kept out of the way and they are allowed to grow. You have to take that

[Translation]

base malgré la disparition des mesures de protection; ils ont réussi, et je veux les soutenir.

M. McCurdy: Si vous disiez cela à un membre de l'industrie automobile, secteur que je connais bien, ils vous répondraient que cela ne tient pas debout, car cela ne correspond absolument pas aux faits. Je ne nie pas que les directeurs canadiens soient très gentils et très patriotes; simplement ils n'ont aucun pouvoir pour décider des domaines où va se faire la recherche, particulièrement dans une industrie où il existe depuis 1964 un accord commercial bilatéral.

Je crois que vous savez où je veux en venir. Il se peut qu'il y ait une exclusion dans l'accord de libre-échange au sujet des mandats de distribution des produits, et je me demande quel serait l'impact d'une telle mesure sur la recherche canadienne.

Je suis heureux d'avoir eu la possibilité de venir ici aujourd'hui, mais je dois partir pour rencontrer un autre groupe intéressé par la recherche, des étudiants.

M. Barber: Je regrette que vous deviez partir.

M. McCurdy: Je ne m'enfuis pas, je pars simplement.

M. Ricard: L'Association et d'autres groupes ont parlé de l'absence de grands projets au Canada, par exemple dans le domaine spatial ou de la défense. Pensez-vous réellement que ces grands projets soient bons pour la croissance de l'économie canadienne?

M. Barber: Dans nos propositions sur le financement de la technologie nécessaire, nous disons justement que l'un des mécanismes serait de déterminer. . . Je ne sais pas s'il faut absolument un projet relativement important; il est possible de choisir un grand projet mais en sachant que les efforts consentis ne se limitent pas au projet, mais permettent également de développer le potentiel technologique.

C'est l'un des secteurs où nous avons fait preuve de faiblesse au Canada en ce sens que nous n'avons pas toujours tenu compte de ces retombées ni essayé de les encourager. Au contraire, nous nous sommes concentrés sur le projet lui-même, qui devient alors un échec ou une réussite, selon la façon dont on le mesure.

Certaines de vos propositions pourraient permettre en fait de mettre en place un soutien technologique suffisant.

M. Ricard: La participation du Canada au projet américain de station spatiale aura beaucoup de répercussions intéressantes.

M. Barber: Ce qui est important, c'est de rechercher ces retombées et de les encourager lorsqu'elles commencent à se faire sentir. Quand la fleur laisse tomber ses graines, il faut que les petites pousses qui commencent à grandir soient bien arrosées, bien cultivées, et ne pas laisser les mauvaises herbes les envahir et les

[Texte]

kind of deliberate approach, and that comes back to the focus you asked about.

Mr. Ricard: But does not the private sector have a role to play in making sure that the spin-offs are well known and well aimed?

Dr. Barber: Yes, we do, and that is why we really need to be partners in this whole thing.

Le président: Je suis certain que tous ces échanges seront très fructueux pour nous. Bien sûr, on parle des fruits de la recherche, mais je pense que la recherche, c'est comme la parole: plus on se parle, plus on se comprend et plus on s'améliore. Merci beaucoup pour votre témoignage.

M. Barber: Merci, monsieur le président.

Le président: La séance est levée.

[Traduction]

empêcher de se développer. Il faut adopter une attitude délibérée, et ceci revient à ce dont vous parliez.

M. Ricard: Mais le secteur privé n'a-t-il pas un rôle à jouer pour faire connaître et orienter ces retombées?

M. Barber: Oui, certainement, et c'est pour cela que nous devons être des partenaires à part entière.

The Chairman: I am sure this debate will be very fruitful for us. Of course, we always talk about research results, but I feel that research is like speech: the more we talk together, the more we understand each other and the better we are. Thank you very much for your evidence.

Dr. Barber: Thank you, Mr. Chairman.

The Chairman: This meeting stands adjourned.



*If undelivered, return COVER ONLY to:
Canadian Government Publishing Centre,
Supply and Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9*

*En cas de non-livraison,
retourner cette COUVERTURE SEULEMENT à:
Centre d'édition du gouvernement du Canada,
Approvisionnement et Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9*

WITNESSES

*From the Electrical and Electronics Manufacturers
Association of Canada:*

Brian Veale, Vice-President, Edwards, a unit of
General Signal Limited;

Dr. Doug Barber, President, Linear Technology Inc.;

J.E. (Tim) Benson, Manager, Engineering Laboratory,
General Electric (Canada) Limited.

TÉMOINS

*De l'Association des manufacturiers d'équipement
électrique et électronique du Canada:*

Brian Veale, vice-président, Edwards, a unit of General
Signal Limited;

Doug Barber, président, Linear Technology Inc.;

J.E. (Tim) Benson, directeur, Laboratoire d'ingénierie,
General Electric (Canada) Limited.

HOUSE OF COMMONS

Issue No. 38

Wednesday, December 9, 1987

Thursday, February 4, 1988

Tuesday, March 15, 1988

Chairman: Nic Leblanc

CHAMBRE DES COMMUNES

Fascicule n° 38

Le mercredi 9 décembre 1987

Le jeudi 4 février 1988

Le mardi 15 mars 1988

Président: Nic Leblanc

*Minutes of Proceedings and Evidence of the
Standing Committee on*

Research, Science and Technology

*Procès-verbaux et témoignages du Comité
permanent de la*

Recherche, de la Science et de la Technologie

RESPECTING:

Future business

Pursuant to Standing Order 96(2)(b), current issues
in program and policy objectives

Main Estimates 1988-89: Votes 1 and 5—Ministry of
State under SCIENCE AND TECHNOLOGY

CONCERNANT:

Travaux futurs

En vertu de l'article 96(2)b) du Règlement,
questions courantes concernant les objectifs des
programmes et des politiques

Budget principal des dépenses 1988-1989: Crédits 1
et 5—Ministère d'État, sous la rubrique SCIENCE
ET TECHNOLOGIE

APPEARING:

The Honourable Frank Oberle, Minister of
State (Science and Technology)

COMPARAÎT:

L'honorable Frank Oberle, ministre d'État
(Science et Technologie)

Second Session of the Thirty-third Parliament,
1986-87-88

Deuxième session de la trente-troisième législature,
1986-1987-1988

STANDING COMMITTEE ON
RESEARCH, SCIENCE AND
TECHNOLOGY

Chairman: Nic Leblanc

Vice-Chairman: Paul Gagnon

Members

Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard
William Rompkey—(7)

(Quorum 4)

Christine Fisher
Clerk of the Committee

COMITÉ PERMANENT DE LA
RECHERCHE, DE LA SCIENCE
ET DE LA TECHNOLOGIE

Président: Nic Leblanc

Vice-président: Paul Gagnon

Membres

Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard
William Rompkey—(7)

(Quorum 4)

Le greffier du Comité
Christine Fisher

ORDERS OF REFERENCE

Extract from the Votes and Proceedings of the House of Commons of Tuesday, January 19, 1988:

Mr. Fennell, from the Striking Committee, pursuant to Standing Order 94(3), presented the Forty-seventh Report of the Committee, which was read as follows:

Your Committee recommends that the Members acting for the House on the Standing Committees listed below, having neglected to file a list of substitutes or having given notice of their intention to give up membership on the committees listed below in accordance with Standing Order 94(3), be replaced as follows:—

No. 4

Research, Science and Technology

Berger from Rompkey—

By unanimous consent, on motion of Mr. Fennell, seconded by Mr. Gauthier, the Forty-seventh Report of the Striking Committee, presented earlier this day, was concurred in.

ATTEST

Extract from the Votes and Proceedings of the House of Commons of Tuesday, February 23, 1988:

Pursuant to Standing Orders 82(15) and 83, on motion of Mr. Mazankowski, seconded by Mr. Wilson (Etobicoke Centre), it was ordered,—That the Main Estimates for the fiscal year ending March 31, 1989, laid upon the Table earlier this day, be referred to the several Standing Committees of the House as follows:

To the Standing Committee on Research, Science and Technology

Science and Technology Votes 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30 and 35

ATTEST

ROBERT MARLEAU

Clerk of the House of Commons

ORDRES DE RENVOI

Extrait des Procès-verbaux de la Chambre des communes du mardi 19 janvier 1988:

M. Fennell, du Comité de sélection, conformément à l'article 94(3) du Règlement, présente le quarante-septième rapport de ce Comité, dont il est donné lecture ainsi qu'il suit:

Votre Comité recommande que les députés qui représentent la Chambre aux Comités permanents énumérés ci-dessous, ayant négligé de déposer une liste de substituts ou ayant donné avis de leur intention de cesser d'être membres des comités énumérés ci-dessous en conformité avec l'article 94(3) du Règlement, soient remplacés comme il suit:—

N° 4

Recherche, science et technologie

Berger pour Rompkey—

Du consentement unanime, sur motion de M. Fennell, appuyé par M. Gauthier, le quarante-septième rapport du Comité de sélection, présenté à la Chambre plus tôt aujourd'hui, est agréé.

ATTESTÉ

Extrait des Procès-verbaux de la Chambre des communes du mardi 23 février 1988:

Conformément à l'article 82(15) et à l'article 83 du Règlement, sur motion de M. Mazankowski, appuyé par M. Wilson (Etobicoke-Centre), il est ordonné,—Que le Budget des dépenses principal pour l'exercice financier se terminant le 31 mars 1989, déposé sur le Bureau plus tôt aujourd'hui, soit déferé aux divers Comités permanents de la Chambre, ainsi qu'il suit:

Au Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie

Sciences et Technologie, crédits 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30 et 35

ATTESTÉ

Le Greffier de la Chambre des communes

ROBERT MARLEAU

MINUTES OF PROCEEDINGS

WEDNESDAY, DECEMBER 9, 1987

(47)

[Text]

The Standing Committee on Research, Science and Technology met *in camera* at 3:40 o'clock p.m., this day, in room 306, West Block, the Chairman, Nic Leblanc, presiding.

Members of the Committee present: Nic Leblanc, Paul Gagnon.

Acting Members present: Ricardo Lopez, Bill Tupper.

Other Member present: Suzanne Duplessis.

In attendance: From the Library of Parliament, Research Branch: Paul Hough, Research Officer.

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), the Committee discussed its future business.

Ricardo Lopez moved,—That the Committee authorize the printing of 2,000 additional copies of its Third Report to the House entitled, "Canada's Space Program: A Voyage to the Future".

After debate, the question being put on the motion, it was agreed to.

At 4:25 o'clock p.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

THURSDAY, FEBRUARY 4, 1988

(48)

The Standing Committee on Research, Science and Technology met *in camera* at 3:32 o'clock p.m., this day, in room 306, West Block, the Chairman, Nic Leblanc, presiding.

Members of the Committee present: David Berger, Nic Leblanc, Howard McCurdy, Don Ravis, Guy Ricard.

Acting Member present: Bob Horner.

In attendance: From the Library of Parliament, Research Branch: Thomas Curren, Research Officer; Paul Hough, Research Officer.

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), the Committee discussed its future business.

On motion of Guy Ricard, it was agreed,:

—That the Committee examine the distribution of the \$1.3 billion, announced by the Prime Minister on January 13, 1988, for new science and technology initiatives over the next five years;

—That the Committee examine the proposal for Centres of Excellence with particular attention to the selection criteria;

PROCÈS-VERBAUX

LE MERCREDI 9 DÉCEMBRE 1987

(47)

[Traduction]

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie se réunit à huis clos, aujourd'hui à 15 h 40, dans la pièce 306 de l'Édifice de l'ouest, sous la présidence de Nic Leblanc, (*président*).

Membres du Comité présents: Nic Leblanc, Paul Gagnon.

Membres suppléants présents: Ricardo Lopez, Bill Tupper.

Autre député présent: Suzanne Duplessis.

Aussi présent: Du Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement: Paul Hough, attaché de recherche.

Conformément au mandat que lui confie le paragraphe 96(2) du Règlement, le Comité détermine ses futurs travaux.

Ricardo Lopez propose,—Que le Comité autorise la réimpression de 2,000 exemplaires de son Troisième rapport à la Chambre, rapport intitulé: *L'Espace Promesses d'avenir pour le Canada*.

Après débat, la motion est mise aux voix et adoptée.

À 16 h 25, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

LE JEUDI 4 FÉVRIER 1988

(48)

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie se réunit à huis clos, aujourd'hui à 15 h 32, dans la pièce 306 de l'Édifice de l'ouest, sous la présidence de Nic Leblanc, (*président*).

Membres du Comité présents: David Berger, Nic Leblanc, Howard McCurdy, Don Ravis, Guy Ricard.

Membre suppléant présent: Bob Horner.

Aussi présents: Du Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement: Thomas Curren, attaché de recherche; Paul Hough, attaché de recherche.

Conformément au mandat que lui confie le paragraphe 96(2) du Règlement, le Comité détermine ses futurs travaux.

Sur motion de Guy Ricard, il est convenu,:

—Que le Comité examine la répartition des 1,3 milliard de dollars annoncée par le Premier ministre, le 13 janvier 1988, somme destinée aux nouvelles initiatives scientifiques et techniques au cours des cinq prochaines années.

—Que le Comité examine le projet de Centres d'excellence, notamment en ce qui a trait aux critères de sélection.

—That the Committee examine the Matching Grants program in light of the Pierre Lortie report to the National Advisory Board on Science and Technology;

—That the Committee examine the impact on research and development of tax incentives and tax reform;

—That the proposed study of technology transfer be redefined and redrawn by the research officers and returned to the Committee for further consideration.

It was agreed,—That the Minister of State (Science and Technology), the Honourable Frank Oberle, be invited to appear before the Committee.

At 4:55 o'clock p.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

TUESDAY, MARCH 15, 1988

(49)

The Standing Committee on Research, Science and Technology met at 9:38 o'clock a.m., this day, in room 308, West Block, the Chairman, Nic Leblanc, presiding.

Members of the Committee present: David Berger, Jim Edwards, Nic Leblanc, Don Ravis, Guy Ricard.

Acting Members present: Bruce Halliday for Paul Gagnon; David Orlikow for Howard McCurdy.

In attendance: From the Library of Parliament, Research Branch: Paul Hough, Research Officer.

Appearing: The Honourable Frank Oberle, Minister of State for Science and Technology.

The Order of Reference dated Tuesday, February, 23, 1988, relating to the Main Estimates for the fiscal year ending March 31, 1989, being read as follows:

Ordered,—That Science and Technology Votes 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30 and 35 for the fiscal year ending March 31, 1989, be referred to the Standing Committee on Research, Science and Technology.

By unanimous consent, the Chairman called Votes 1 and 5 under SCIENCE AND TECHNOLOGY.

The Minister made a statement and answered questions.

At 11:07 o'clock a.m., the Committee proceeded to sit *in camera* to discuss future business.

It was agreed,—That the Committee approve its budget for the fiscal year 1988-89.

—Que le Comité examine le programme à la lumière du rapport Pierre Lortie à l'intention du Conseil consultatif national pour la science et la technologie.

—Que le Comité examine l'incidence des encouragements d'ordre fiscal et celle de la réforme fiscale sur la recherche et le développement.

—Que l'étude envisagée d'un transfert d'ordre technologique soit redéfinie et refaite par les attachés de recherche, puis retournée au Comité pour plus ample examen.

Il est convenu,—Que le ministre d'État (Science et Technologie), l'honorable Frank Oberle, soit invité à comparaître devant le Comité.

À 16 h 55, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

LE MARDI 15 MARS 1988

(49)

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie se réunit aujourd'hui à 9 h 38, dans la pièce 308 de l'Édifice de l'ouest, sous la présidence de Nic Leblanc, (*président*).

Membres du Comité présents: David Berger, Jim Edwards, Nic Leblanc, Don Ravis, Guy Ricard.

Membres suppléants présents: Bruce Halliday remplace Paul Gagnon; David Orlikow remplace Howard McCurdy.

Aussi présent: Du Bureau de recherche de la Bibliothèque du Parlement: Paul Hough, attaché de recherche.

Comparait: L'honorable Frank Oberle, ministre d'État (Science et Technologie).

Lecture de l'ordre de renvoi du mardi 23 février 1988 relatif au Budget principal des dépenses pour l'exercice financier se terminant le 31 mars 1989 est donnée en ces termes:

Il est ordonné,—Que les crédits 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30 et 35, inscrits sous la rubrique Science et Technologie, pour l'exercice financier se terminant le 31 mars 1989, soient déferés au Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie.

Par consentement unanime, le président met en délibération les crédits 1 et 5 inscrits sous la rubrique SCIENCE ET TECHNOLOGIE.

Le Ministre fait une déclaration et répond aux questions.

À 11 h 07, le Comité adopte le huis clos pour déterminer ses futurs travaux.

Il est convenu,—Que le Comité approuve son propre budget pour l'exercice financier 1988-1989.

At 11:30 o'clock a.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

À 11 h 30, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

Christine Fisher
Clerk of the Committee

Le greffier du Comité
Christine Fisher

EVIDENCE
[Recorded by Electronic Apparatus]
[Texte]
Tuesday, March 15, 1988

TÉMOIGNAGES
[Enregistrement électronique]
[Traduction]
Le mardi 15 mars 1988

• 0938

Le président: À l'ordre!

Chers collègues, monsieur le ministre, nous allons tout d'abord étudier ce matin le Budget des dépenses principal 1988-1989, et je mets en délibération, si vous le voulez bien, les crédits 1 et 5 du ministère d'État sous la rubrique Sciences et Technologie.

The Chairman: Order, please.

Colleagues, Minister, this morning we are studying the Main Estimates for 1988-89, and I will now call votes 1 and 5 of the Ministry of State under the heading Science and Technology.

SCIENCES ET TECHNOLOGIE		SCIENCE AND TECHNOLOGY	
Ministère d'État		Ministry of State	
Crédit 1—Dépenses de fonctionnement	\$14,022,000	Vote 1—Operating Expenditures	\$14,022,000
Crédit 5—Subventions et contributions	\$22,276,000	Vote 5—Grants and Contributions	\$22,276,000

Le président: Une attention particulière sera accordée au projet de distribution des fonds de 1.3 milliard de dollars pour la recherche dans le domaine de la science et de la technologie pour les cinq prochaines années.

The Chairman: We will be focusing specifically on the plan to earmark \$1.3 billion for research in science and technology over the next five years.

Monsieur le ministre, bienvenue au Comité de la recherche, de la science et de la technologie. Nous vous demandons de nous expliquer les dépenses qui seront faites dans le domaine de la science et de la technologie. Vous avez la parole.

Welcome to this meeting of the Standing Committee on Research, Science and Technology, Minister. We would ask you to explain the expenditures that will be made in the area of science and technology. The floor is yours.

Hon. Frank Oberle (Minister of State (Science and Technology)): Mr. Chairman and colleagues, thank you for giving me the chance this morning to meet with you and to bring you up to date on the latest developments in the sphere of science and technology. I want to give you as much as I can on the background of the estimates and future plans for the government.

L'honorable Frank Oberle (ministre d'État (Sciences et Technologie)): Monsieur le président, chers collègues, je vous remercie de m'avoir donné la possibilité ce matin de vous rencontrer et de vous mettre au courant de nos activités dans le domaine de la science et de la technologie. Je veux vous donner autant de détails que possible sur les prévisions budgétaires et sur les projets d'avenir du gouvernement.

Mr. Chairman, let me first apologize for the fact that we were not able to appear last week before the committee because of an urgent Cabinet meeting at which estimates and future plans of this department were discussed. I thank you for being patient and allowing us to appear this morning.

Monsieur le président, je tiens tout d'abord à m'excuser du fait que je n'ai pas pu comparaître devant le Comité la semaine passée à cause d'une réunion urgente du Conseil des ministres à laquelle il a été question des prévisions budgétaires et des projets d'avenir de ce ministère. Je vous remercie de votre patience et de nous avoir permis de comparaître ce matin.

Mr. Chairman, I do not have a prepared statement, but with your permission I will make some brief opening remarks and then turn the meeting back to you.

Je n'ai pas de mémoire, monsieur le président, mais avec votre permission, je vais faire quelques observations liminaires et ensuite je serai heureux de répondre aux questions.

• 0940

It is not just a cliché to say that more than ever before our future prospects for economic growth, social progress, and industrial expansion will be determined by our response to the literally revolutionary changes that are going on in the marketplaces of the world in the field science. It is said that in just the few years remaining in this century we will double all of the accumulated knowledge since the beginning of mankind. Although that

Ce n'est pas qu'un cliché de dire qu'aujourd'hui plus que jamais nos perspectives de croissance économique, de progrès social et d'expansion industrielle seront déterminées par la manière dont nous réagirons aux transformations littéralement révolutionnaires que connaissent les marchés mondiaux, du fait de la recherche scientifique. D'aucuns affirment que, durant les quelques années que durera encore ce siècle, nous réussirons à

[Text]

is terribly exciting, at the same time, it is somewhat frightening because all of us will have to undergo very fundamental changes as we respond to the pressures that are bearing down, some of which we have no control over.

Fundamental changes will have to be made in government, in the management of these affairs. Fundamental changes, particularly in attitude, have to be made in industry, in the universities, in our schools. Indeed, every individual in society will have to learn to condition himself or herself to the changes that are happening. The challenge is very simple. Perhaps as we experience a change on a day-to-day basis we do not notice it as much, but when you look ahead to 10, 15, or 25 years, it is not very difficult to imagine just how profound these changes are.

The question is whether we will be able to manage and control these changes and use science and technology to the betterment of our own society and society generally, or whether we are controlled by it. The question is whether we stay with the leading nation in the world or whether we will become dependent on other countries in terms of what our future prospects are.

When I met with the committee a year ago I pointed out what the government had identified as the principal thrusts that we would wish to pursue in order to meet these challenges. We talked briefly about the InnovAction Program, the principal elements of that, which are the development of the strategic technologies that would be important to Canada, industrial innovation and technology diffusion, an important element; the management of the federal sciences and technology resources; and the development of the necessary highly qualified people who will be needed by industry in the social sphere to help us manage the change and to proceed with it. Of course, everyone agreed throughout that, in order to respond to these challenges and to mobilize the combined energies of the nation, there would have to be a much greater sensitivity and a much better awareness by the general public of really what we are doing and what we are facing.

I also gave you an overview last year of the organizational changes that government had committed to to meet its target and to fulfil its role. We talked about the formalization of the consultation process that we had started. In a formal way, as you know, we have organized a council of federal and provincial Ministers, who are meeting on a regular basis to discuss the nation's priorities and to make commitments in accordance with them. As you know, this is now the second year. In March 1986 this council signed off a national policy on science and technology which embraces, generally, the same principles as the InnovAction strategy which followed.

[Translation]

doubler les connaissances accumulées par l'humanité depuis l'aube des temps. C'est là une perspective sans doute fort stimulante, mais aussi relativement effrayante car elle signifie que chacun d'entre nous devra accepter des changements profonds dans la manière dont il réagit aux pressions de l'environnement.

Il faudra également apporter des changements profonds à nos structures gouvernementales, à la manière dont nous gérons nos affaires. Il faudra apporter des changements profonds, notamment au niveau des attitudes, dans le secteur de l'industrie, des universités et des écoles. En fin de compte, chacun devra apprendre à changer continuellement. Le défi que nous devrons relever est très simple. Peut-être n'en sommes-nous pas très conscients puisque notre vie change déjà beaucoup d'un jour à l'autre mais, si vous examinez la situation dans laquelle nous nous trouvons il y a 10, 15 ou 25 ans, vous verrez très vite que nous venons déjà de connaître des changements révolutionnaires.

La question consiste à savoir si nous parviendrons à maîtriser ces changements et à utiliser la science et la technologie pour améliorer notre société, ou si nous en deviendrons les esclaves. La question sera aussi de savoir si nous allons rester l'une des nations de pointe du monde ou si nous allons devenir tributaires des autres.

Lorsque je suis venu devant ce Comité, il y a un an, j'ai dit que le gouvernement avait identifié les principaux thèmes d'action qui lui paraissaient importants pour relever ces défis. Nous avons alors parlé brièvement du programme InnovAction et de ses principaux volets, qui sont d'élaborer des technologies stratégiques importantes pour le Canada en matière d'innovation industrielle; la diffusion de la technologie; la gestion des sciences fédérales et des ressources technologiques; et la formation des spécialistes hautement qualifiés dont l'industrie aura besoin pour maîtriser le changement. Évidemment, tout le monde convenait alors que pour relever ces défis et mobiliser l'énergie de chacun, il serait nécessaire de mieux sensibiliser le public à la réalité actuelle et aux défis du futur.

Je vous ai également présenté l'an dernier les changements structurels auxquels le gouvernement s'était engagé pour atteindre ses objectifs dans ce contexte. Nous avons alors parlé d'une structuration beaucoup plus précise du processus de consultation. Comme vous le savez, nous avons mis sur pied un conseil des ministres fédéraux et provinciaux qui se réunit à intervalles réguliers pour discuter des priorités de la nation et prendre les engagements appropriés. Nous en sommes maintenant à la deuxième année. En mars 1986, ce conseil avait signé une politique nationale sur la science et la technologie fondée sur les mêmes principes que la stratégie InnovAction.

[Texte]

The Prime Minister's National Advisory Council on Science and Technology met frequently last year and we have a number of interdepartmental committees. We have formalized a so-called decision framework exercise, which is the management overview of the intramural research and science-related activities of the government.

• 0945

We have been accused of doing too much consulting and not acting swiftly enough. I make no apologies for that. We needed to be, in fact we must be, absolutely certain that what we are doing is consistent with the needs of our nation; and what we had to do was develop a science and technology policy for Canada. It was, in my opinion, not proper just simply to develop a national policy in accordance with what I call inappropriate international indicators. We are not like Japan; we are not like Germany; we are not like the United States. We have, just as every other country has, our own strength on which to build and our own needs to address.

In order to make certain that what we had done could be shaped into a national consensus, we organized a national conference on science and technology, which took place in January. Most of you, if not all of you, were at the conference, and there can be no doubt that what we achieved at the conference was something very refreshing. The conference served a need that we saw as being important, and that was to test with the people in the country—the chief executive officers of the major companies, the chief research vice-presidents, the university presidents, and other eminent Canadians—to get an endorsement of the thrust and the priorities we had identified, and to forge that into a national consensus. I think nobody would argue that this happened. The conference did endorse what we had started, and it made certain commitments.

I have travelled extensively since the conference, and I am nothing less than excited at the response we are getting to what we had identified. The conference also gave us an opportunity to test the reorganizational structure and the commitments we made in the short term to advance the cause as far as the government is concerned.

As you know, at the conference the Prime Minister announced the spending of \$1.3 billion, and he identified three major programs that would be funded with that money. The first was the centres of excellence program, the second the national scholarship program, and finally the public awareness program.

We told the conference what we see the future of government to be, and we threw the ball in the court of the private sector, the universities, and the provinces to make sure they fall in line and respond to the challenge we had presented.

[Traduction]

Le Conseil consultatif national des sciences et de la technologie nommé par le Premier ministre s'est fréquemment réuni l'an dernier et a créé plusieurs comités interministériels. Nous avons établi ce que nous appelons une structure formelle de décision, permettant de procéder à une révision globale des activités de recherche et des activités scientifiques internes du gouvernement.

On nous a accusés de trop consulter et de ne pas assez agir, mais je ne juge pas nécessaire de m'en excuser. En effet, nous voulions être absolument certains que ce que nous allions faire répondait vraiment aux besoins de la nation. Pour cela, il fallait élaborer une politique nationale des sciences et de la technologie. À mon avis, on aurait eu tort d'élaborer une telle politique nationale en tenant compte de ce que j'appellerais des indicateurs internationaux inappropriés. Nous ne sommes ni le Japon, ni l'Allemagne, ni les États-Unis. Comme tous les autres pays, nous avons nos propres atouts et nous devons répondre à nos propres besoins.

Pour nous assurer que ce que nous avons fait pourrait déboucher sur un consensus national, nous avons organisé une conférence nationale sur les sciences et la technologie, au mois de janvier. La plupart d'entre vous y avez participé et avez pu constater qu'elle a été très fructueuse. Elle nous a permis de répondre à un besoin qui nous paraissait important, à savoir vérifier auprès d'autres personnalités du pays, c'est-à-dire de directeurs de grandes entreprises, de responsables de la recherche, de présidents d'universités et d'autres Canadiens éminents, la validité des priorités que nous avons identifiées, pour aboutir à un consensus national. Personne ne contestera que ce résultat ait été atteint. Les participants à la conférence ont endossé ce que nous avons commencé et ont pris certains engagements.

Depuis lors, j'ai fait de nombreux voyages au pays qui m'ont permis de constater que ce que nous avons lancé à cette occasion suscite des réponses très positives. La conférence nous a également permis de tester la nouvelle structure que nous avons mise en place et les engagements que nous avons pris à court terme pour faire progresser notre cause.

Comme vous le savez, lors de la conférence, le Premier ministre a annoncé qu'un budget de 1.3 milliard de dollars serait consacré à trois grands programmes: le programme des centres d'excellence; le programme des bourses nationales; le programme de sensibilisation du public.

Nous avons dit lors de la conférence comment nous envisagions le rôle futur du gouvernement dans ce domaine et nous avons ensuite lancé la balle dans le camp du secteur privé, des universités et des provinces, pour qu'ils s'organisent en conséquence, afin d'être en mesure de relever le défi.

[Text]

Internally, the departments are responding well to the new management regime we had established. This provides my ministry with a mandate to co-ordinate all the intramural activities of the various major departments of government doing research. There is much better co-ordination, and all the programs that are coming forward are tested against a set of criteria, and all of them conform with the national policy and the national strategy. I can say with confidence that we are in a much better position to service the various client constituencies of the various departments, and the departments are better positioned to do their mission-oriented research without having it overlapping or duplicated by someone else. The role of the university is coming into clearer focus as much of the fundamental research done by various departments is being transferred to universities and departments are focusing better on their mission mandate.

• 0950

I wish to conclude by introducing the people at the table with me. You all know Bruce Howe, the deputy minister. Roberto Gualtieri is the ADM for government research in the universities sector. Mr. MacEvans is the acting secretary for the space sector. They will be available, with me, to answer any questions our colleagues have. Thank you very much, Mr. Chairman.

Le président: Merci beaucoup, monsieur le ministre. Monsieur Berger, s'il vous plaît.

M. Berger: À quelle heure la réunion doit-elle normalement se terminer?

Le président: Il n'y a pas vraiment de limite. Vers 11 heures ou 11h30 peut-être.

Mr. Berger: The Minister is available until what time?

Mr. Oberle: I can be here until shortly after 11 a.m.

Mr. Berger: Mr. Minister, I have here a press release you put out on February 24, 1987 announcing a national recruitment for the head of the space agency. I wondered if you wanted any suggestions for that position.

Mr. Oberle: Are you tired of politics?

Mr. Berger: I was not thinking of myself, but maybe it is something I ought to talk to you about.

Mr. Oberle: Put him down as a candidate.

Mr. Berger: Mr. Minister, you know that the subject that is of intense interest to the media and the public these days is the question of the space agency and whether indeed there will be a space agency. Sometimes I find this concentration somewhat amusing, I suppose I could say, because one often thinks that many other questions in the area of science and technology could benefit from the same kind of attention.

[Translation]

Sur le plan interne, les ministères répondent bien au nouveau régime de gestion que nous avons établi. Mon ministère a le mandat de coordonner toutes les activités internes du gouvernement en matière de recherche. La coordination est bien meilleure qu'autrefois et tous les programmes qui sont proposés sont évalués en fonction d'un certain nombre de critères qui sont tous conformes à la politique et à la stratégie nationales. Je n'ai aucune hésitation à dire que nous sommes aujourd'hui en bien meilleure position pour répondre aux besoins des divers clients des ministères, et que ceux-ci sont en bien meilleure position qu'autrefois pour appliquer leurs programmes de recherche sans chevauchement ni redoublement d'efforts. Le rôle des universités devient de plus en plus clair, à mesure que la recherche fondamentale exécutée par les ministères leur est transférée et que ceux-ci se concentrent plus précisément sur leur mission fondamentale.

En conclusion, je voudrais présenter les personnes qui m'accompagnent. Vous connaissez tous Bruce Howe, le sous-ministre. Nous avons également Roberto Gualtieri, sous-ministre adjoint pour la recherche gouvernementale dans le secteur des universités, et M. MacEvans, secrétaire suppléant pour le secteur spatial. Ils se joindront à moi pour répondre à vos questions. Merci beaucoup, monsieur le président.

The Chairman: Thank you very much, Mr. Minister. Mr. Berger.

Mr. Berger: At what time is the meeting supposed to end?

The Chairman: There is no set limit. It will be around 11 a.m. or 11.30 a.m.

M. Berger: Le ministre restera-t-il jusqu'à ce moment-là?

M. Oberle: Je pourrais être ici jusqu'à un peu après 11 heures.

M. Berger: Monsieur le ministre, j'ai entre les mains un communiqué de presse que vous avez publié le 24 février 1987 pour annoncer un processus national de recrutement du chef de l'agence spatiale. Souhaitez-vous des propositions à ce sujet?

M. Oberle: En avez-vous assez de la politique?

M. Berger: Ce n'est pas à moi que je pensais. Peut-être devrais-je en discuter avec vous.

M. Oberle: Vous pouvez proposer qui vous voulez.

M. Berger: Vous savez bien, monsieur le ministre, que la question de l'agence spatiale suscite un intérêt considérable dans les médias et parmi la population. Je dois dire que je trouve cela parfois très amusant, car cela me porte inmanquablement à penser que bien d'autres secteurs de la science et de la technologie tireraient grand profit d'une telle attention.

[Texte]

On the other hand, there are good reasons for it, in the sense that the space program generally speaking is regarded to be a stimulus for all kinds of scientific activity, and not just in the area of space. We have talked in this committee in the past number of years, and you have talked, about the need to get more young Canadians pursuing a career in science. If we want to have increased scientific activity in this country, then we absolutely have to have more young Canadians studying science in high school—I am talking about men and women—and we have to get more Canadians to go on to master's degrees and doctoral degrees.

In the area of space, our committee undertook an exhaustive study last year of all aspects of Canada's space program, and we were told that there are serious problems in having highly qualified personnel over the course of the next 10 or 15 years, because, as in many other areas of science, the people doing the research today in our universities were hired in the 1950s and the 1960s and are coming up to retirement age in the 1990s. The problem is that because of funding restraints in universities, which we are all well aware of, there has not been the ability to hire replacements for these people.

• 0955

So the focus on the space agency is perhaps appropriate, because its creation and the announcement of a head of the space agency would bring attention to the whole question of science and technology, and serve as a model and send a very strong signal to young people in particular who are interested in pursuing a career in science.

That is why I have to say to you that I was disappointed with the answer you gave to me when I put the question to you in the House yesterday. I quoted a comment you made last week in an interview with CBC Radio, when you said:

Whether or not we proceed with the American space station, there remains a requirement for a central agency to co-ordinate and manage these international obligations.

You went on to refer to the RADARSAT program, the MSAT program, the next generation of communications satellites and so forth, and you said "all of which begs to be co-ordinated by a central agency".

Of course we had the intervention of Mr. de Cotret last week, and yesterday I gave you the opportunity in the House to restate the need for a space agency. Your reply, sir, if I may say so, was disappointing, because you talked about the technical nature of the facilities and how it will influence the design, the shape, the mandate, the mission of a central co-ordinating agency. You fudged the issue, as we say in colloquial language.

[Traduction]

En contrepartie, l'idée d'une agence spatiale est fort intéressante, dans la mesure où un tel programme pourrait être considéré comme un stimulant pour toutes sortes d'activités scientifiques, pas seulement dans le domaine spatial. Il y a déjà plusieurs années que nous parlons, au sein de ce Comité, de la nécessité de stimuler un plus grand nombre de jeunes Canadiens à se lancer dans des carrières scientifiques. Si nous voulions augmenter vraiment l'activité scientifique dans notre pays, nous devrions absolument nous arranger pour que plus de jeunes étudient les sciences à l'école secondaire, au niveau de la maîtrise et au niveau du doctorat.

L'an dernier, notre Comité a entrepris une analyse exhaustive du programme spatial canadien. À cette occasion, il a appris que nous aurions probablement de graves difficultés à trouver du personnel hautement qualifié au cours des 10 à 15 prochaines années car, comme dans beaucoup d'autres domaines scientifiques, nous n'arrivons pas à renouveler les chercheurs actuels de nos universités, qui avaient été recrutés dans les années 50 et 60 et qui approchent de l'âge de la retraite. Étant donné que le financement des universités a été réduit, comme nous le savons tous, il a été impossible d'engager des remplaçants, d'où le problème.

Il est donc peut-être normal de mettre l'accent sur l'agence spatiale, puisque la création de celle-ci et la nomination de son directeur attireront l'attention des gens sur toute la question des sciences et de la technologie et serviront de modèle, en faisant passer un message très clair notamment aux jeunes Canadiens désireux de poursuivre une carrière dans le domaine scientifique.

C'est pourquoi je dois vous avouer que la réponse que vous m'avez donnée hier à la Chambre m'a déçu. J'ai cité une observation que vous faisiez la semaine dernière au cours d'une entrevue accordée au réseau anglais de Radio-Canada, où vous avez déclaré:

Que nous collaborions ou non à la station spatiale américaine, le Canada a besoin d'une agence centrale pour coordonner et gérer ces obligations internationales.

Vous avez ensuite parlé du programme RADARSAT, de la prochaine génération des satellites de télécommunication et autres, et vous avez déclaré qu'il fallait absolument «qu'une agence centrale coordonne le tout».

Bien entendu, il y a eu l'intervention de M. de Cotret la semaine dernière, et hier je vous ai donné l'occasion de répéter à la Chambre que nous avons besoin d'une agence spatiale. Votre réponse, monsieur le ministre, a été pour le moins décevante, car vous avez parlé de la nature technique des installations qui influera sur la forme, la nature, le mandat et la mission d'une agence centrale de coordination. Vous avez éludé la question, comme on dit couramment.

[Text]

I would say to you, sir, that today people are not really interested in the question of the size or the shape.

Ce n'est pas la forme, la grandeur, la largeur, les modalités ou les détails qui nous intéressent. Nous voulons savoir si, oui ou non, il y aura une agence spatiale.

I would put the question to you again today. You are the Minister of State for Science and Technology. Is it your position today that there needs to be a central co-ordinating agency to co-ordinate and manage Canada's space program?

Mr. Oberle: Let me be very brutal and frank. Not only is there a need for a central co-ordinating agency of the various space activities, but there already exists such an agency. I mean, there always has.

The position at which we have arrived in competition with other nations and in partnership with the international community in space did not happen by accident. Our space efforts are well managed. This morale problem is nothing more than a myth. Anytime an advertisement goes out to recruit people, there are thousands of applications. Yes, space has provided sort of a focal point and the necessary inducement and excitement that you need in the country to stimulate interest and activity. Frankly, since I am responsible for the management of space, it has been and will be well managed.

Now, whether you have a separate agency, a Crown corporation, or whatever it is called, that question is still open. Let me just give you an example. Up to a few months ago. . . As you know, it is not just important for us to fly our flag in space; it is important for our prestige and for everything else. But we cannot spend billions of dollars just to play around on this new frontier. There have to be some spin-offs. We have to meet other priorities, and one of these priorities has to be, as we reshape our industrial strategy in the country, a redistribution of the opportunities and the work. One of the elements of a comprehensive space program—

• 1000

Mr. Berger: Mr. Chairman—

Mr. Oberle: Let me just finish that, because it will give you an idea of how difficult that decision is and has been. One of the requirements in the space program is that there be some regional distribution. In fact, we have spelled that out. Ten percent of the work and the contracts have to go to the west, 10% to the maritime provinces, and the central provinces will share 35% each.

For some time I have felt that the existing method of one prime contractor doing research for the government would not be adequate to achieve these targets. I was considering designing an agency that would act as its own

[Translation]

Je tiens à vous dire, monsieur, que les questions de forme ou de taille n'intéressent pas véritablement les gens à l'heure actuelle.

We are not interested in the shape, the size, the width, the terms and conditions or any other details. We want to know whether or not there will be a space agency.

Je vous repose la question aujourd'hui. Vous êtes ministre d'État aux Sciences et à la Technologie. Pensez-vous aujourd'hui que le Canada a besoin d'une agence centrale de coordination pour coordonner et administrer son programme spatial?

M. Oberle: Je vous répondrai sans détour. Non seulement une agence centrale s'impose pour coordonner les diverses activités spatiales, mais en outre, cette agence existe déjà. Je veux dire, elle a toujours existé.

La place que nous occupons par rapport à nos concurrents et à nos partenaires dans l'espace de la communauté internationale n'est pas due au hasard. Nos initiatives spatiales sont bien gérées. Ce problème de moral n'est qu'un mythe. Chaque fois qu'on publie une annonce en vue de recruter des gens, on reçoit des milliers de demandes. En effet, l'espace est devenu une sorte de centre d'intérêt et il a offert l'attrait nécessaire dans le pays pour stimuler l'intérêt des gens et l'activité dans ce domaine. En toute franchise, en tant que responsable de la gestion du programme spatial, je puis vous dire qu'il a été et sera bien administré.

Par contre, qu'il s'agisse d'une agence distincte, d'une société d'État ou autre, cela reste à résoudre. Je voudrais vous citer un exemple. Il y a encore quelques mois. . . Comme vous le savez, il ne s'agit pas simplement d'envoyer nos couleurs dans l'espace; c'est important, certes, pour notre prestige, mais le reste n'est pas moins important. Nous ne pouvons pas dépenser des milliards de dollars tout simplement pour nous amuser dans ce domaine inexploré. Il faut qu'il y ait des retombées économiques. Nous devons tenir compte d'autres priorités, et notamment mieux répartir les possibilités et les emplois, dans le cadre du remaniement de notre stratégie industrielle. L'un des éléments d'un programme spatial global. . .

M. Berger: Monsieur le président. . .

M. Oberle: Permettez-moi de finir, car vous comprendrez mieux alors à quel point cette décision est, et a été, difficile à prendre. La répartition régionale représente l'une des exigences du programme spatial. En fait, nous l'avons énoncée clairement. Dix p. 100 des emplois et des contrats doivent aller à l'Ouest, 10 p. 100 aux provinces maritimes et les provinces centrales obtiendront chacune 35 p. 100.

J'estime depuis un certain temps que la méthode actuelle, en vertu de laquelle un entrepreneur principal fait les recherches pour le gouvernement, ne nous permettra pas d'atteindre ces objectifs. J'ai envisagé de

[Texte]

prime contractor so we can be absolutely certain there is a fair and equitable distribution throughout the country of some of the benefits that will flow from this program. It was just late last year, or in the middle of last year, that we were able to make an arrangement with the prime contractor, Spar Aerospace in this case, to reorganize itself and to develop an industrial consortia that would assure us that we would meet these targets. There were a number of other considerations, so the design of the agency was very important.

Mr. Berger: Mr. Chairman, if I may, our time is limited.

Mr. Minister, you said there always has been a central co-ordinating agency. I would like to remind you that even before we announced our plans to participate in the U.S. space station, and I have here various decisions the government has made—there was an interim space plan announced on March 20, 1985, by Minister Siddon; on April 16, 1985, Canada and the U.S. signed a memorandum of understanding on the space station; on March 18, 1986, on the occasion of the meeting between our Prime Minister and the President of the United States, Mr. Mulroney announced that we would be participating in the U.S. space station—before any of these events occurred, the Aerospace Industries Association of Canada, on February 14, 1985, called on the federal government to establish a national space organization. They said:

We find accountability, funding, and management of space are dispersed among several government departments and agencies, with the Ministry of State for Science and Technology endeavouring to co-ordinate the activities without responsibility or authority for the end result. We feel that by creating a national space organization the government could reduce rather than increase costs, since the required facilities and personnel now exist in various departments. We strongly feel that a central space organization could avoid much of the multiplicative effort while strengthening space management policy planning and budgetary control.

The Nielsen task force on program review, which was one of the major initiatives of your government in its early months, had some harsh words for the space program, and echoed the call for the creation of a space agency with clout. They said:

The space plan is little more than a shopping list of ambitious projects and does not embody a strategy of giving priority to those projects yielding the highest economic return. In short, the program is fragmented, lacks strong central management, and is funded for the short-term view only. This creates an atmosphere of

[Traduction]

concevoir un organisme qui ferait office d'entrepreneur principal, de sorte que nous pourrions être certains que les avantages découlant de ce programme seraient équitablement répartis dans tout le pays. Ce n'est que vers le milieu de l'année dernière que nous avons pu conclure une entente avec l'entrepreneur principal, Spar Aerospace en l'occurrence, pour que l'entreprise réorganise ses activités et crée un consortium industriel qui garantirait la réalisation de ses objectifs. Il a fallu tenir compte de certaines autres considérations et c'est pourquoi la conception de l'agence était très importante.

M. Berger: Monsieur le président, si vous le permettez, nous n'avons pas beaucoup de temps à notre disposition.

Monsieur le ministre, vous avez dit qu'il a toujours existé une agence centrale de coordination. Je tiens à vous rappeler que même avant que le gouvernement n'annonce ses projets de participer à la station spatiale américaine, et j'ai sous les yeux diverses décisions du gouvernement à cet égard—par exemple, un programme spatial provisoire annoncé le 20 mars 1985 par le ministre Siddon; le 16 avril 1985, le Canada et les États-Unis ont signé un protocole d'entente au sujet de la station spatiale; le 18 mars 1986, lors d'une rencontre entre notre premier ministre et le président des États-Unis, M. Mulroney a annoncé que nous collaborerions à la station spatiale américaine—avant que tous ces événements ne se produisent, l'Association des industries aérospatiales du Canada a demandé au gouvernement fédéral, le 14 février 1985, de créer un organisme spatial national. Voici ce qu'elle a déclaré:

Nous constatons que, la responsabilité, le financement et la gestion de l'espace sont éparpillés dans plusieurs ministères et organismes fédéraux, et que le ministre d'État chargé des Sciences et de la Technologie s'efforce de coordonner ces activités sans en assumer la responsabilité ni exercer de pouvoirs en dernier ressort. Nous estimons que la création d'un organisme spatial national permettra au gouvernement de réduire ses frais, puisque les installations et les effectifs voulus sont déjà en place dans divers ministères. Nous sommes convaincus qu'une agence spatiale centrale permettra d'éviter le double emploi tout en renforçant la planification de la politique et le contrôle budgétaire de la gestion de l'espace.

Le Groupe de travail Nielsen chargé de l'examen des programmes, qui était l'une des principales initiatives de votre gouvernement après son arrivée au pouvoir, a vertement critiqué le programme spatial, demandant lui aussi énergiquement la création d'une agence spatiale. Voici ce qu'il a déclaré:

Le plan du Programme spatial Canadien n'est guère plus qu'une liste de projets ambitieux; il ne comporte aucune stratégie visant à accorder la priorité aux projets les plus rentables. En bref, le programme spatial canadien est fragmenté; il aurait besoin d'une direction ferme et centralisée et il est financé à court terme

[Text]

uncertainty, hindering private sector investment in space.

My question to you, Mr. Minister, is given—

Mr. Ricard: It is over the 10 minutes. I would like another round. We want to have the opportunity to talk too.

An hon. member: As a matter of fact, it is getting on to 15 minutes.

Le président: Monsieur le ministre, vous répondrez à la question en répondant à une autre question.

M. Berger: Monsieur le président, normalement, on fait preuve d'une certaine flexibilité.

Le président: Alors, posez une courte question et demandez une courte réponse, s'il vous plaît.

• 1005

Mr. Berger: Mr. Chairman, I think the point is fairly clear. There has been a recognition in industry and government circles for many years that it is necessary to set up a space agency. This was before there was any question of our participating in the American space station.

I come back to the question I asked you earlier. Will you personally, as Minister for Science and Technology, defend the interests of the space community and the very well reasoned arguments that have been made over the years? Will you stand up in Cabinet, in Parliament, and in public and fight for what is needed, which is the creation of a central space agency?

Mr. Oberle: Mr. Chairman, I do not have to stand up in Cabinet and fight and pound the table. As you know, the Prime Minister announced in the throne speech that there would be a space agency to better co-ordinate the efforts. I could cite all kinds of other statements by eminent Canadians and others from years back. The reasons why there have been delays are perhaps no different than the reasons why the former government has never organized a space agency. I was trying to give you some logical reasons.

We do not make it a habit to throw money at a problem, or organize some kind of bureaucracy and hope all the problems go away. When I initiate something like this, when we form an agency, I want to be absolutely sure we have a clear mandate for it. That mandate is not yet clear even today, because as you know, Cabinet is seized with some very serious questions about what the future programs in space will be. Until I know that, it really does not make sense to have a space agency. I speak in Cabinet for space, and when we know precisely what our activities will consist of and what it is we have to manage, there shall be a space agency.

[Translation]

uniquement. Il s'en suit un climat d'incertitude qui dissuade le secteur privé d'investir dans des projets spatiaux.

Voici ma question, monsieur le ministre. Étant donné...

M. Ricard: Vos 10 minutes sont écoulées. Je souhaite que l'on procède à un autre tour de questions. Nous voulons également avoir la parole.

Une voix: En fait, il y a bientôt 15 minutes que vous avez la parole.

The Chairman: Mr. Minister, you will give an answer to this question when you answer another one.

Mr. Berger: Mr. Chairman, the committee generally shows some flexibility in this regard.

The Chairman: Then please ask a brief question and ask for a brief answer.

M. Berger: Monsieur le président, je pense que l'argument est très clair. L'industrie et le gouvernement se rendent compte depuis de nombreuses années qu'il faut créer une agence spatiale. Cette nécessité était claire avant même qu'il soit question d'une participation canadienne à la station spatiale américaine.

J'en viens à la question que vous avez posée auparavant. Allez-vous personnellement, en tant que ministre d'État chargé de la Science et de la Technologie, défendre les intérêts de la communauté spatiale et les arguments remarquablement cohérents qui ont été présentés au fil des années? Allez-vous vous battre au Cabinet, au Parlement et en public pour la création d'une agence spatiale centrale?

M. Oberle: Monsieur le président, je n'ai pas besoin de taper sur la table au Cabinet. Comme vous le savez, le Premier ministre a annoncé dans le discours du Trône qu'il y aurait une agence spatiale pour mieux coordonner nos efforts. Je pourrais vous citer toutes sortes d'autres déclarations d'éminents Canadiens depuis des années. Les raisons pour lesquelles il y a des retards sont peut-être les mêmes que celles pour lesquelles le précédent gouvernement n'a jamais mis sur pied une agence spatiale. J'essayais de vous donner des explications logiques.

Nous n'avons pas pour habitude de régler un problème à coup de dollars ou de nous imaginer qu'il suffit de créer toute une administration pour qu'il disparaisse. Si nous lançons quelque chose comme cela, si nous créons une agence, nous voulons être absolument certains d'avoir un mandat très clair en ce sens. Ce n'est pas le cas même maintenant, puisque comme vous le savez le Cabinet se pose des questions très graves sur l'avenir des programmes spatiaux futures. Tant que je n'ai pas cette réponse, il est absurde de créer une agence spatiale. Je défends la cause de l'espace au Cabinet, et dès que nous saurons avec précision en quoi consisteront nos activités et ce que nous devrons gérer, l'agence spatiale sera créée.

[Texte]

Mr. Orlikow: Mr. Chairman, I will try to keep my questions relatively short, and I hope the Minister's answers will also be short.

Mr. Minister, you know that during the years of the Liberal government, the scientific community and the opposition parties—both your Conservative Party and the New Democratic Party—were extremely critical of Canada's efforts. You pointed out we were among the lowest, if not the lowest, in terms of our efforts for scientific research and development of any of the countries in the OECD or Japan. Both parties said we should move quickly to an effort of 2.5% of gross national product. The last figures I have seen for what is happening is instead of moving towards 2.5%, this country is only devoting 1.3% of our gross national product for scientific research and development. Do you have any update on that figure, or are we still at 1.3% to 1.5% of GNP?

Mr. Oberle: There has been no improvement in the grid performance. I readily admit that. Those figures are available. But I would like to—

Mr. Orlikow: Mr. Chairman, I do not want you to tell me my 10 minutes are over. I am trying to ask short questions, and I hope the Minister will give me short answers.

The government's proposal for improving this situation was to increase government funding to match any increase from the private sector, not a staged increase over the next few years of any particular amount. Is there any indication the private sector has increased or proposes to increase in any kind of appreciable amount that would be matched by the government? We can then see in 1989, 1990, or 1991 we will be getting over 2% and closer to the 2.5%?

Mr. Oberle: Yes. There are very clear signs, and I am glad our colleague has correctly pointed out that when you speak of percentages and relate to the gross national product you are not looking just at what government spends. This is what industry spends, what universities spend, and what the provinces spend. This is the total national effort.

We have done quite well. As you know, we have had unprecedented growth in this country. Our growth rate has been nothing less than spectacular, particularly in comparison with other countries. Yes, it has been difficult to keep pace, at least in terms of what government spends with these gross figures. It has been difficult to improve our GERD ratio as a result of that.

[Traduction]

M. Orlikow: Monsieur le président, je vais essayer de poser des questions brèves dans l'espoir que le ministre y répondra lui aussi brièvement.

Monsieur le ministre, vous savez que durant le règne des Libéraux, le monde scientifique et les partis d'opposition, votre Parti conservateur et le Nouveau Parti démocratique, ont violemment critiqué les efforts du Canada. Vous faisiez remarquer que le Canada était dans les derniers rangs, sinon au tout dernier rang dans une comparaison avec les pays de l'OCDE ou le Japon en matière de recherche et de développement scientifique. Les deux partis affirmaient qu'il fallait agir rapidement pour en arriver à consacrer 2,5 p. 100 de notre produit national brut à cet effort. D'après les derniers chiffres dont j'ai pu disposer, au lieu de ces 2,5 p. 100, notre pays ne consacre que 1,3 p. 100 de notre PNB à la recherche et au développement scientifique. Disposez-vous de chiffres révisés, ou en sommes-nous toujours à ce chiffre de 1,3 à 1,5 p. 100 du PNB?

M. Oberle: La situation ne s'est pas améliorée, je le reconnais. Ces chiffres existent. Mais j'aimerais. . .

M. Orlikow: Monsieur le président, je n'ai pas envie que vous m'interrompiez parce que mes dix minutes se sont écoulées. J'essaye de poser des questions brèves et j'espère que le ministre voudra bien y répondre brièvement.

Ce que le gouvernement a proposé pour améliorer la situation, c'était d'accroître les crédits du gouvernement au prorata de l'augmentation de la participation du secteur privé, et non d'augmenter la participation de l'État d'un montant donné sur les quelques années à venir. Existe-t-il des indices permettant de penser que le secteur privé ait augmenté ou envisage d'augmenter dans des proportions sensibles une contribution qui pourrait être complétée par une contribution de contrepartie du gouvernement? Nous pourrions à ce moment-là savoir si en 1989, 1990 ou 1991 nous pourrions dépasser les 2 p. 100 et nous approcher des 2,5 p. 100.

M. Oberle: Oui. Il y a des signes très clairs, et je suis heureux que notre collègue ait fort judicieusement souligné que lorsqu'on parle de pourcentage du produit national brut, il ne s'agit pas simplement de l'apport du gouvernement. Il y aussi l'apport de l'industrie, l'apport des universités et celui des provinces. Il y a donc tout l'effort national.

Notre bilan est excellent. Comme vous le savez, notre pays a connu une croissance sans précédent. Notre taux de croissance a été rien moins que spectaculaire, notamment par comparaison avec d'autres pays. Effectivement, il a été difficile de suivre le rythme, du moins pour ce qui est de ce que le gouvernement dépense en chiffres bruts. Nous avons donc eu du mal à améliorer notre DIRD.

[Text]

I want to caution the committee to continue focusing on what I called earlier as "inappropriate comparisons with other countries". We are not Japan. Among the seven summit nations, we are the only nation that has an entirely different industrial structure. Our main industries are consumers of technology, they are not generators of technology. If a lumber company were to do 10% of their sales on research, they would not be a lumber company; they would be a high-tech company.

Mr. Orlikow: Mr. Minister, let me quote from this document "Highlights, University Research in Canada" that you gave us today. Let me put on the record a couple of sentences from this document that came from your department:

Highly Qualified Personnel in Canada: Canada has relatively few research scientists and engineers and is tied with Italy in second-last place amongst OECD countries.

The number of graduate degrees in Social Sciences and Humanities has grown twice as fast as in Natural Sciences and Engineering. The percentage of graduate degrees in these fields

—I presume they are talking about natural sciences and engineering—

has actually declined in 1970.

I would compare that report with an article John Ferguson had in *The Ottawa Citizen* today in which he reports on a country much smaller than ours, a country quite dependent on forestry to a large extent, as we are. This is a pretty important concern to you and shows how far ahead in research and development and moving into the fields of the future employment is going to be. . . That country is ahead of Canada.

We have to ask ourselves why we are not graduating more engineers and scientists. Is it because the universities do not have the facilities or do not have the equipment necessary? Is it because people are looking ahead and saying our industries are not hiring research scientists, are not hiring engineers, so there is no point in going into these areas? It seems to me we are not moving in the right direction any more now than we did in the past.

Mr. Oberle: You put your finger right on it. We do not assemble these statistics to just look at them. This is important. It is one thing to beef up the universities' capacity to train the scientists and engineers that industry needs and then have them drive a taxi. It is a chicken-and-egg situation. First of all, is there a demand for these people, and if so, are the universities in a position to meet this demand?

Right now there is a critical shortage of qualified people, particularly in the natural sciences and engineering field. It is for that reason that we have identified that as a major priority. It is for that reason that

[Translation]

Je voudrais mettre en garde le Comité contre sa tendance à se livrer à ce que j'ai appelé «des comparaisons malencontreuses avec d'autres pays». Nous ne sommes pas le Japon. Parmi les sept nations du Sommet, nous sommes la seule qui dispose d'une structure industrielle entièrement différente. Nos principales industries sont des consommatrices, et non des génératrices de technologie. Si une exploitation forestière consacrait 10 p. 100 de ses ventes à la recherche, ce ne serait pas une exploitation forestière, mais une entreprise de haute technologie.

M. Orlikow: Monsieur le ministre, permettez-moi de vous citer un passage du document que vous nous avez communiqué, intitulé «Points saillants, la recherche universitaire au Canada». Je tiens à citer ici deux phrases de ce document publié par votre ministère:

Personnel hautement qualifié au Canada: le Canada compte relativement peu de chercheurs, se plaçant à l'avant-dernier rang à ce chapitre, avec l'Italie, parmi les pays de l'OCDE.

Dans le secteur des sciences sociales, le nombre de diplômes universitaires supérieurs a augmenté deux fois plus vite que dans celui des sciences naturelles et du génie, où le pourcentage

. . . Il s'agit des sciences naturelles et du génie. . .

de diplômes universitaires supérieurs a en fait diminué depuis 1970.

J'aimerais comparer ce rapport à un article publié dans le *Ottawa Citizen* d'aujourd'hui par John Ferguson, qui parle d'un pays beaucoup plus petit que le nôtre, dont l'économie comme la nôtre est étroitement liée à la forêt. C'est important, et cela montre l'importance de la recherche et du développement pour la création d'emplois à l'avenir. . . car ce pays devance le Canada.

Nous devons nous demander pourquoi nous n'avons pas plus de diplômés en sciences naturelles et en génie. Est-ce parce que les universités manquent de locaux ou d'équipement? Est-ce parce que les gens se disent que nos industries ne recrutent pas de chercheurs scientifiques, ne recrutent pas d'ingénieurs, et qu'il est donc inutile d'en former? J'ai l'impression que nous n'avons pas du tout redressé la barre.

M. Oberle: Vous avez parfaitement décrit le problème. Nous ne rassemblons pas ces statistiques pour le simple plaisir. Elles sont importantes. Il ne suffit pas d'augmenter la capacité des universités de former des savants et des ingénieurs pour que les diplômés se retrouvent ensuite chauffeurs de taxi. C'est le problème de l'oeuf et de la poule. Premièrement, y a-t-il une demande, et dans l'affirmative, les universités sont-elles en mesure d'y répondre?

Actuellement, il y a une grave pénurie de personnel qualifié, notamment dans le domaine des sciences naturelles et du génie. C'est pour cette raison que nous en avons fait une grande priorité. C'est pour cette raison que

[Texte]

we have committed ourselves to national scholarship programs to entice more young people into the natural sciences field. It is a cultural thing. Social sciences have always been a greater priority with Canadians, if you want to compare us to the other industrial countries. And as I said in my opening remarks, attitudes must change and Canadians must become more sensitive to the pressures and the challenges that are there. I have announced the centres of excellence program to entice Canadian scientists to pursue some of these careers.

• 1015

Mr. Orlikow: Given that the amount of funding for scientific research and development is limited for any government, I want to take you back to a year ago, when your government made a major decision that you were going to increase substantially research efforts in space, and particularly that we were going to concentrate on co-operating with the United States on their space station and we were going to build part of that space station. You said that we would allocate \$750 million to that effort and that a substantial part of that \$750 million would come not from new money but by reordering our priorities—by cutting back on, for example, the funding of the National Research Council. In other words—

Mr. Oberle: [*Inaudible—Editor*]

Mr. Orlikow: Just a minute. Let me finish.

Mr. Oberle: But you say I said that, and I said no such thing.

Mr. Orlikow: Well, the record is there.

Mr. Oberle: Nonsense.

Mr. Orlikow: The National Research Council had to eliminate certain programs they had been conducting, had to cut back on other programs, had to lay people off, or, if they were not laid off, they would have to change their areas of work from areas into which they had put years.

You were warned then that it was pretty obvious that for the whole project in the United States—and therefore saying what happened in Canada—the costs had been greatly underestimated there and that the same would happen here and that \$750 million would be far from what would actually be needed. Now we are seeing figures of \$1.2 billion to \$1.5 billion—in other words, increases of from 50% to 100%—in the estimates of what it is actually going to cost. What does that do to the plans you announced more than a year ago?

Mr. Oberle: First, permit me to say that whatever money has been committed to space was not done at the expense of other important research priorities of the National Research Council. At the same time, I want to say that, yes, the National Research Council too would be expected to operate and conform with the new national policy and the national strategy. In fact, most of the

[Traduction]

nous nous sommes engagés à adopter des programmes de bourses nationales afin d'encourager plus de jeunes à entrer dans le domaine des sciences naturelles. C'est culturel. Les Sciences sociales ont toujours bénéficié d'une grande priorité auprès des canadiens, si vous voulez nous comparer aux autres pays industrialisés. Comme je l'ai dit dans mes remarques préliminaires, il faut modifier les attitudes et les canadiens doivent être plus sensibles aux pressions qui s'exercent et aux défis qui se présentent à nous. J'ai annoncé la création d'un programme de centres d'excellence pour encourager les chercheurs canadiens à exercer certaines de ces professions.

M. Orlikow: Étant donné que le montant des subventions pour la recherche et le développement scientifique est limité pour n'importe quel gouvernement, je voudrais vous ramener à il y a un an lorsque votre gouvernement a pris la grande décision, d'augmenter sensiblement les activités de recherche spatiale nous permettant ainsi de renforcer notre coopération avec les États-Unis et notre participation à la construction de leur station spatiale. Vous avez dit que nous consacrerions 750 millions de dollars à cet effort, et qu'une grande partie de ce montant proviendrait non pas de nouveaux fonds mais d'une réorganisation de nos priorités: par exemple, on apporterait des coupures aux subventions du Conseil national de recherches. En d'autres termes. . .

M. Oberle: [*Inaudible—Éditeur*]

M. Orlikow: Un instant, permettez-moi de terminer.

M. Oberle: Mais vous m'avez cité or je n'ai rien dit de semblable.

M. Orlikow: C'est consigné ici.

M. Oberle: C'est absurde.

M. Orlikow: Le Conseil national de recherches devait supprimer certains de ses programmes, en couper d'autres, licencier des employés qui, s'ils n'étaient pas mis à pied, devaient passer d'une spécialité qu'ils connaissaient depuis des années à un travail différent.

On vous avait averti alors qu'il était très évident que pour tout le projet aux États-Unis—et l'on indiquait par là ce qui s'était passé au Canada—les coûts avaient été considérablement sous-estimés là-bas et que c'est ce qui se passerait ici, de sorte que les 750 millions de dollars seraient loin de suffire. Les chiffres actuels se situent entre 1,2 et 1,5 milliard de dollars. . . En d'autres termes, les augmentations du coût effectif se situent entre 50 et 100 p.100. Que deviennent alors les plans que vous avez annoncés il y a plus d'un an?

M. Oberle: Tout d'abord, permettez-moi de dire que les montants, quels qu'ils soient, consacrés à l'espace ne l'ont pas été au dépend d'autres importantes priorités de recherches du Conseil national qui s'occupe de ces questions. Je voudrais dire aussi qu'en effet, le Conseil national de recherches devrait s'attendre aussi à fonctionner conformément à la nouvelle politique et la

[Text]

people in the council are greeting with enthusiasm the fact that there is a much better focus on what we want to do and need to do as a nation, and they are responding to it with enthusiasm and very effective new programs.

As far as the space program is concerned, we have completed, as you know, the preliminary conceptual phase, in which our role was estimated to cost somewhere in the range the member has mentioned. We are now in a position to enter into the more detailed design phase, and we now have a much clearer picture of just what we would be expected to do and to contribute to this enterprise. There is no question that our activities in space would have to be tied, in the main, to international projects and collaboration. There is no question that the space station program will be perhaps the single largest repository of new ideas and new technologies in the first part of the next century. We very much intend to be together with the 13 European countries and Japan and the United States on this new frontier of science. Cabinet is presently considering a number of options, some of which would require an increase of cost and additional funding.

• 1020

Mr. Orlikow: That is precisely the question. If you do not scale down—

Le président: Merci, monsieur Orlikow. Monsieur Ricard.

M. Ricard: J'aimerais revenir à un point que M. Berger a soulevé tout à l'heure en parlant de l'agence spatiale. M. de Cotret a dit à la Chambre, il y a quelques jours, qu'il y aurait une agence spatiale si le Canada participait au projet de la station spatiale. Or, dans les notes que je viens de lire, il n'est pas précisé que le Canada participera au projet de la station spatiale.

Est-ce que le Canada participera d'ici peu de temps au projet de la station spatiale ou si des engagements seront pris en ce sens? Dans ce montant de 1.3 milliard de dollars, est-ce qu'il y aura des montants d'argent pour cette participation, ce qui amènerait la création d'une agence spatiale?

Mr. Oberle: The decision as to our future participation with the space station project will be made in a short period of time. We are not in control of the timing of that. There is now a requirement to issue contracts to private sector companies, and I assume that within a month or six weeks a decision will be made by Cabinet that will give us a clear picture of the nature of our participation with this exercise. I have no doubt that we will be partners in the space station.

M. Ricard: Quant la décision aura été annoncée, dans un mois ou six semaines, est-ce qu'il y aura un délai très long avant l'annonce de la création d'une agence spatiale? Vous savez comme moi qu'il est très important pour le

[Translation]

nouvelle stratégie nationale. En fait, la plupart des membres du Conseil accueillent avec enthousiasme la façon dont nous avons redéfini ce que nous voulons accomplir et ce que nous avons besoin de faire comme nation; ils en sont très satisfaits et ils y réagissent avec de nouveaux programmes très efficaces.

Pour ce qui est du programme spatial, vous savez que nous avons terminé la phase conceptuelle préliminaire dans laquelle notre rôle devait coûter environ ce qu'a mentionné le député. Nous sommes maintenant en mesure de passer à une phase de conception plus détaillée et nous avons une idée beaucoup plus claire de ce que l'on attendra de notre participation à cette entreprise. Il ne fait aucun doute que le gros de nos activités dans l'espace, devront être liées à une collaboration et à des projets internationaux. Il ne fait aucun doute que le programme de la station spatiale sera, peut-être, la seule source d'idées et de technologies pendant la première partie du siècle à venir. Nous entendons certainement nous concerter avec les 13 pays européens et le Japon ainsi que les États-Unis pour aborder cette nouvelle frontière de la science. Le Conseil des ministres est d'ores et déjà saisi de bon nombre d'options dont certaines exigeront une augmentation des frais et du financement.

M. Orlikow: Voilà précisément la question. Si vous ne diminuez pas. . .

The Chairman: Thank you, Mr. Orlikow. Mr. Ricard.

Mr. Ricard: I would like to come back to something Mr. Berger raised before about the space agency. Mr. de Cotret, a few days ago in the House, said that there would be a space agency if Canada were to participate in the space station project. Now, according to the notes I have just read, nothing specifically says that Canada will be participating in that space station project.

Is Canada going to be a participant, in the near future, in that space station project or are commitments going to be made to that effect? In that amount of \$1.3 billion, will there be funds marked for that participation, which would bring about the setting up of the space agency?

M. Oberle: La décision, quant à notre future participation au projet de station spatiale, sera prise d'ici peu. Nous ne décidons pas de l'échéancier. Il faut maintenant accorder des contrats à des sociétés du secteur privé et je crois bien que d'ici un mois ou six semaines, le Conseil des ministres aura pris une décision qui nous donnera une idée plus précise de la nature de notre participation dans le cadre de ce projet. Il ne fait aucun doute que nous participerons, à part entière, à ce projet de station spatiale.

Mr. Ricard: When the decision is announced, in a month or six weeks, will there be a lot of delay before the creation of a space agency is announced? You know as I do that it is very important for Quebec, for the Montreal

[Texte]

Québec, pour la région de Montréal et pour le Canada au complet d'avoir une agence spatiale. C'est cette agence qui décidera de l'étendue de notre participation ou des montants d'argent qui seront affectés à la participation du Canada au projet de la station spatiale ou aux autres projets spatiaux. Est-ce qu'il s'écoulera beaucoup de temps avant que la création de l'agence spatiale soit annoncée?

Mr. Oberle: The agency will not decide the extent of our involvement. That decision will be made by Cabinet. The agency will be designed to manage whatever international obligations, agreements, or treaties we enter into, and of course will also manage and co-ordinate our domestic affairs. The provinces are expected to be partners in at least one of the projects, the RADARSAT project, and of course there is the management and the co-ordination and the relationship with the private sector consortia. That would be the role of the agency, but it will be Cabinet that decides the nature and the extent to which we will participate with others in space.

• 1025

I wish I could give you a firm answer, but I cannot. I will be very frank with you. I will make my recommendations to Cabinet, and because there are so many factors to be considered, a decision will have to be made by Cabinet.

As Mr. Berger has quite rightly said, space generally has become a matter of keen interest to many Canadians. It inspires people to look towards the future and contemplate all that may flow from our space science programs. We do not intend to build a NASA. We do not intend to place all the research facilities at the location where the space agency will be. It will be a small, sharp, and very effective management team of perhaps 40 or 50 people. Whether they are located in Montreal or Ottawa—if I had my preference, they would be in Prince George, British Columbia, and then I would get home the odd time—this is really not one of the major considerations in the equation.

M. Ricard: Je sais que cette agence sera plus modeste que la NASA. Cependant, vous savez comme moi qu'il est très important qu'on ait une telle agence au Canada. Peu importe qu'elle soit à Montréal, à Ottawa ou à Prince George, il faut qu'elle existe. La région de Montréal ou de la province de Québec, comme l'a dit le premier ministre, est une des régions favorables à l'industrie aérospatiale. Il est donc important que la localisation de l'agence spatiale soit bien spécifiée.

Dans un autre ordre d'idées, j'aimerais vous poser une question sur les centres d'excellence. Les universités disent qu'il serait avantageux et intéressant que le

[Traduction]

area and for Canada as a whole to have a space agency. It is this space agency that will decide the extent of our participation or the funds that will be earmarked for Canada's participation in the space station project or in other space projects. How long will it be before the setting up of the space agency is announced?

M. Oberle: L'agence ne décidera pas de l'étendue de notre participation. Cette décision sera prise par le Conseil des ministres. L'agence aura pour mandat de gérer nos engagements, accords ou traités internationaux dont nous aurons décidé, et évidemment, s'occupera aussi de la gestion et de la coordination de nos travaux intérieurs. On s'attend à ce que les provinces soient accueillies à titre d'associées pour au moins l'un des projets, soit le RADARSAT, et, évidemment, il y a la gestion, la coordination et les relations avec tous les consortiums du secteur privé. Voilà quel serait le rôle de l'agence, mais il reviendra au Conseil des ministres de décider de la nature et de l'étendue de notre participation avec les autres dans le domaine spatial.

J'aimerais bien pouvoir vous donner une réponse définitive, mais je ne le peux pas. Très franchement, je vais faire mes recommandations au Conseil des ministres et, parce qu'il y a tellement de facteurs dont il faut tenir compte, le Conseil des ministres devra prendre une décision.

Comme l'a dit si justement M. Berger, l'espace, en général, intéresse énormément beaucoup de Canadiens maintenant. C'est un sujet d'inspiration qui fait que les gens se tournent vers l'avenir pour contempler tout ce qui peut découler de nos programmes scientifiques dans le domaine. Nous n'entendons pas ériger une NASA. Nous n'entendons pas placer toutes les installations de recherches exactement au même endroit où se trouvera l'agence spatiale. Il s'agira d'une équipe de gestion petite, à la fine pointe du progrès, très efficace, constituée de peut-être 40 ou 50 personnes. Que ces gens se trouvent à Montréal ou à Ottawa... si ma préférence devait prévaloir, ils se retrouveraient à Prince George en Colombie-Britannique ce qui me permettrait de retourner chez moi de temps à autre... ce n'est pas là l'un des facteurs majeurs de l'équation.

Mr. Ricard: Of course I know that this agency will be smaller than NASA. However, you know as well as I do that it is very important to have such an agency in Canada. It does not really matter whether it is in Montreal, Ottawa, or even Prince George, but it has to exist. The Montreal area or the Province of Québec, as the Prime Minister said, is one of the areas that is favourable to aerospace industry. So it is important that the location of the space agency be properly specified.

In a totally different vein, I would like to put a question to you concerning those centres for excellence. The universities say that it would be advantageous and

[Text]

gouvernement canadien affecte certains montants à ces centres d'excellence. Quelle est votre opinion là-dessus? Comment envisagez-vous l'avenir des centres d'excellence dans nos universités?

Mr. Oberle: Yes. In the main, the advice we have been getting came from the Prime Minister's advisory council. The recommendations we have made came from the advice I have been getting from my own officials.

Rather than attempt revolutionary change in our universities and in the private sector, it has become very clear that we will have to develop techniques allowing us to work around and overcome some of the obstacles that may stand in the way of the pursuit of excellence in our country. We must develop a science and technology that is internationally competitive.

The centres of excellence program has been endorsed by everyone: the universities, the private sector, government agencies and industry. It follows the trends apparent throughout the world. Every other country is moving in this direction. Some of them have had centres of excellence for many years. The Germans have the Max Planck Institute and the Fraunhofer Institute; those are centres of excellence. Some of the provinces have taken initiatives. The latest is the Province of Ontario.

There is a clear consensus that we should develop a national centres of excellence program. First of all, the name "centre" is a misnomer. The intention is to develop networks of people, universities without walls. It is not intended to spend any money on bricks and mortar, but to link brains and intellect and people. Naturally there would be one university or another that would be the catalyst toward which the network would polarize. It is intended these networks be centred at the universities, but there will be a requirement for strong linkages to the private sector and to government laboratories.

• 1030

We deliberately designed a program that is very general in nature, because it is the intention to call for proposals and not rule out any proposals, be it in the natural sciences or in the social sciences or in the medical sciences. Wherever there is world-class excellence, we would like to know about it and see if we can find the resources to support it and to develop networks that would operate throughout the country. I can tell you that we are speaking a little bit out of school. We are looking at perhaps just something less than a quarter of a billion dollars to be earmarked for that particular program.

The Chairman: Mr. Ravis, you have four minutes.

[Translation]

interesting for the Canadian government to earmark certain amounts for those centres for excellence. What is your opinion on that? How do you see the future of those centres for excellence in our universities?

M. Oberle: Oui. En gros, les conseils que nous avons eus nous sont venus du Conseil consultatif du premier ministre. Les recommandations que nous avons faites venaient des conseils émanant de mes propres fonctionnaires.

Plutôt que d'essayer d'imposer des changements révolutionnaires au sein de nos universités et dans le secteur privé, il est maintenant très clair qu'il nous faudra trouver des techniques qui nous permettront de contourner et même de vaincre certains des obstacles qui pourraient nous empêcher de tendre vers cette excellence. Nous devons nous doter d'une science et d'une technologie qui soient concurrentielles sur le plan international.

Le programme des centres d'excellence est approuvé par tous: les universités, le secteur privé, les organismes gouvernementaux et l'industrie en général. Cela va dans le sens des grandes tendances qui se dessinent partout au monde. Tous les autres pays empruntent cette voie. Certains se sont dotés de centres d'excellences il y a des années déjà. Les Allemands ont l'Institut Max Planck et l'Institut Fraunhofer; ce sont des centres d'excellence. Certaines des provinces ont pris certaines initiatives. Plus récemment, l'Ontario l'a fait.

On s'entend très clairement sur ce que nous devrions mettre sur pied un programme de centres nationaux d'excellence. Tout d'abord, il faut dire que l'emploi du mot «centre» est abusif. L'intention c'est de créer des réseaux de gens, c'est-à-dire des universités sans frontières. Nous n'avons pas l'intention d'investir les fonds dans des briques et du béton, mais plutôt à la création de liens entre les cerveaux, l'intelligence et les gens. Évidemment, il y aurait soit une université, soit une autre, qui servirait d'aimant pour attirer les ensembles constitutifs du réseau. Il est entendu que les centres nerveux de ces réseaux se retrouveront dans nos universités, mais il faudra aussi qu'il y ait des liens très forts avec le secteur privé et les laboratoires du gouvernement.

Nous avons délibérément conçu un programme de nature très générale, car nous avons l'intention de faire appel à des propositions, sans en rejeter aucune, que ce soit dans les sciences naturelles, sociales ou médicales. S'il existe un potentiel de classe mondiale, nous aimerions en être informés et voir si nous pouvons trouver les ressources nécessaires pour les financer et créer des réseaux qui seraient actifs dans l'ensemble du pays. Je ne devrais peut-être pas vous en parler, mais nous prévoyons réserver un peu moins d'un quart de milliard de dollars à ce programme.

Le président: Monsieur Ravis, vous avez quatre minutes.

[Texte]

Mr. Ravis: Four minutes. It is almost as good as Mr. Berger's 15.

I want to carry on with some questions related to the centres of excellence. As I am sure the Minister knows, many universities are putting together their proposals now. I would just like to try to get a few more details of the process involved. Are you looking at trying to make some of these decisions within the coming month? What kind of timeframe are we looking at?

Mr. Oberle: We are very active with the good advice of a number of eminent people that I have called in to help us design the criteria against which these centres would be measured. Naturally the first and overriding criterion is excellence: they will have to be competitive with what goes on in the rest of the world. Of course it is also expected that we fund those centres which develop science and technology that conforms again with the new national priorities and the national thrust, but apart from that there will be few restrictions.

Perhaps by the middle of next month we should be able to call for proposals, and—I am speculating here—perhaps by the middle or end of July we will get submissions, which would be known as statements of intentions. These would be preliminary indications of the intent to apply for one of the centres. This interim step is important for us to perhaps discourage groups that really do not conform with what we have in mind, and perhaps also identify where there is a certain affinity between some of the propositions to make sure that there is no duplication and that they are rather linkages between the various groups. And some of these centres would be interdisciplinary in nature, hopefully.

Then by September or mid-October I would expect the proposals to be available to us, at which time we will engage an international jury of experts in a peer-review process that would likely have to go on for two or three months, because there ought to be site visits, a lot of travel from international experts who would be asked to participate in the process. And perhaps late this year or at the end of this year we should be in a position to identify and initiate some of the centres.

Mr. Ravis: My short supplementary to the Minister is the relationship between the new Department of Industry, Science and Technology and this new strategy of centres of excellence. I would hope that we are going to in some way be looking at maybe a model similar to Japan. And maybe you would just like to comment on that. I see that as a very integrated model in Japan that has been quite successful. Of course, we are entirely two different countries, but it seems to me that these two departments make a good fit, and of course they have to have a relationship with our universities and our centres of

[Traduction]

M. Ravis: Je vois. C'est presque aussi bon que les 15 minutes de M. Berger.

Je voudrais reprendre certaines des questions concernant les centres d'excellence. Je suis sûr que le ministre sait que de nombreuses universités se préparent à présenter leurs propositions. J'aimerais avoir un peu plus de détails sur le processus. Allez-vous essayer de prendre certaines des décisions au cours du prochain mois? Quel va être l'échéancier?

M. Oberle: Nous avons eu la chance de bénéficier des bons conseils d'un certain nombre de personnalités éminentes à qui j'ai demandé de nous aider à concevoir les caractéristiques de ces centres. Naturellement, la première et la plus importante est l'excellence: ils devront être à la hauteur de ce qui se fait ailleurs dans le monde. Naturellement, nous envisageons aussi de subventionner les centres qui assurent le développement des sciences et de la technologie conformément aux nouvelles priorités et orientations nationales, mais à part cela il y aura très peu de restrictions.

Peut-être que d'ici le milieu du mois prochain, nous devrions pouvoir demander des propositions et qu'ici peut-être le milieu ou la fin juillet—et ce sont là des spéculations de ma part—nous pourrions obtenir des soumissions correspondant à des déclarations d'intention. Ce serait là des indications préliminaires des intentions de ceux qui demanderaient à participer à l'un de ces centres. Cette étape préliminaire revêt pour nous une certaine importance afin que nous découragions peut-être les groupes qui ne correspondent pas vraiment avec ce que nous avons à l'esprit, et elle nous permettrait aussi de voir s'il existe certaines affinités entre certaines des propositions afin que nous nous assurions qu'il n'y ait pas de chevauchement mais plutôt des liens entre les différents groupes. Nous espérons aussi que certains de ces centres soient de nature interdisciplinaire.

Puis d'ici septembre ou la mi-octobre, nous devrions avoir obtenu les différentes propositions, puis nous confierons à un jury d'experts internationaux une inspection professionnelle qui devrait se prolonger pendant deux ou trois mois étant donné qu'il faudra des visites sur place, de sorte que ces spécialistes à qui l'on demandera de participer au processus devront beaucoup voyager. Et peut-être qu'à la fin de l'année nous serons en mesure de désigner certains des centres qui pourront commencer leurs activités.

M. Ravis: Ma brève question supplémentaire à l'intention du ministre concerne les relations entre le nouveau ministère de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie et cette nouvelle stratégie de centres d'excellence. J'espère que d'une certaine façon nous allons nous inspirer du modèle du Japon. Auriez-vous peut-être des commentaires à ce sujet? Avec une très grande intégration dans ce modèle, le Japon a connu de très grands succès. Naturellement, nous sommes deux pays entièrement différents, mais il me semble que ces deux ministères vont bien ensemble; de toute évidence, ils

[Text]

excellence if this country is going to progress in the area of science, advanced technology.

• 1035

Mr. Oberle: There is no question about that. The new department would perhaps oversee and have the greatest interest in those centres, the R and D, engineering and natural science fields. Other ministries would be interested in the other centres in the social and medical sciences. You know, we are not going to reinvent the wheel; it is intended that the funding councils will manage the pre-review process and will generally manage and provide overviews. I fully intend to phase out certain centres after a period of time, if the prospect for new discoveries are no longer there, and initiate new centres, I hope, to develop this program into very much a permanent feature, as it is in countries like Japan and Germany.

Mr. Berger: Mr. Minister, you said earlier that the Cabinet is currently seized with a number of decisions which will influence the mandate of the new space agency. I would hope that you would agree with me that while it is important for Cabinet to be debating these questions, it is perhaps important that Canadians debate these questions as well and that the public, industry, universities, all perhaps should have the opportunity to contribute their ideas to some of the questions that have to be decided. To that extent, or on along those lines, from reading in the press I understand that the legislation to create the new space agency has been ready for some time. Is that correct? Am I correct or am I not correct in saying that the legislation is ready?

Mr. Oberle: With regard to these questions, Mr. Berger, I must confess to you that I find very little enlightenment by reading the press. Yes, the general framework of the legislation has been ready for some time. The problem is with the mandate that the agency will be given, and that is still being shaped. I mean, Mr. de Cotret was asked literally the hypothetical question: if we do not have a space program will there not be a space agency? But there will be a space program and so there will be a space agency. As I said earlier, I wish I could give you more comfort in terms of the timing of the establishment of the agency. I cannot, but there will be an agency.

Mr. Berger: Mr. Minister, I thank you for your answer. The further question I would put to you is do you not think it would be helpful, would it not perhaps permit a more enlightened debate on the part of Canadians, and certainly more involvement on the part of Canadians, if the legislation were to be introduced into the House and debated and perhaps referred to a committee? You have talked at times about the importance of the establishment of this committee on research, science, and technology, and what this means in terms of increasing public awareness. You have a \$10 million public awareness

[Translation]

devront être en relation avec nos universités ainsi qu'avec nos centres d'excellence pour que notre pays puisse progresser dans le domaine des sciences et de la technologie de pointe.

M. Oberle: C'est indéniable. Le nouveau ministère aurait peut-être l'oeil sur ces centres pour lesquels il aurait un très grand intérêt ainsi que pour la recherche et le développement, le génie et les sciences naturelles. D'autres ministères s'intéresseraient aux centres qui se consacrent aux sciences sociales et médicales. Vous savez bien que nous n'allons pas réinventer la roue; les conseils de subventions s'occuperont du processus de sélection et ils assureront la gestion et le contrôle des centres. Je suis tout à fait décidé à en éliminer certains après quelques temps, s'ils n'offrent plus de possibilités de nouvelles découvertes, pour en créer d'autres; j'espère faire de ce programme quelque chose de tout à fait permanent, comme c'est le cas au Japon et en Allemagne.

M. Berger: Monsieur le ministre, vous avez dit précédemment que le conseil des ministres est actuellement saisi d'un certain nombre de décisions qui influenceront sur le mandat de la nouvelle agence spatiale. J'espère que vous conviendrez comme moi que bien qu'il soit important que les ministres débattent de ces questions, il importe peut-être que les Canadiens en discutent aussi et que le public, l'industrie, les universités aient, tous, la possibilité de dire ce qu'ils pensent de certaines des questions qu'il faudra trancher. Dans cette mesure où selon cette perspective, la lecture des journaux me fait croire que la loi créant la nouvelle agence spatiale est prête depuis quelque temps. Est-ce bien le cas? Est-ce vrai ou non?

M. Oberle: Pour ce qui est de ces questions, monsieur Berger, je dois vous avouer que la lecture des journaux ne m'éclaire pas beaucoup. Oui, le cadre général de la loi est prêt depuis quelque temps. Le mandat qui sera confié à l'Agence n'est pas tout à fait au point, et il est en cours d'élaboration. En effet, on avait posé sans détour à M. de Cotret la question hypothétique suivante: si nous n'avons pas de programme spatial, n'y aura-t-il pas une Agence spatiale? Mais nous aurons un tel programme et il existera donc une Agence spatiale. Comme je l'ai dit précédemment, je voudrais pouvoir vous préciser davantage la date de la création de l'Agence. Je ne suis pas en mesure de le faire, mais une Agence sera créée.

M. Berger: Monsieur le ministre, je vous remercie de votre réponse. Par ailleurs, ne pensez-vous pas qu'il serait utile de présenter la loi à la Chambre, d'en débattre et de la renvoyer peut-être à un comité afin que les Canadiens comprennent mieux le débat et qu'ils participent davantage au processus? Il vous est arrivé de parler de l'importance du Comité de la recherche, de la science et de la technologie et ce qu'il signifie pour la sensibilisation du public. A cet égard, vous avez récemment signalé un programme d'un montant de 10 millions de dollars. Ne pensez-vous pas que vous devriez déposer la loi à la

[Texte]

program that you have announced recently. Do you not think you ought to table the legislation in the House and allow the debate to proceed? Do you not think Canadians have the right to make some contribution to this debate?

• 1040

Mr. Oberle: I doubt very much that any government in this country has ever consulted more than this government. We have all the advice and more—some of it frankly conflicting—on what we should do in terms of the management of our future space activities. In fact, as a matter of priority, this committee was encouraged to be formed by this government. You expressed yourself very clearly about the importance of a space agency in terms of the co-ordination of our efforts.

I think perhaps under the surface the issue has been distorted by the debate over the location of the agency. Frankly, I am getting very little good advice. In your party alone, there are people who are strongly suggesting the agency ought to be placed right here in Ottawa, close to Cabinet to which it would have to relate on a daily basis. I think you expressed a strong interest in placing it in Montreal, for obvious and good reasons, and there are other suggestions. We will make that decision in good time.

Mr. Berger: I would just like to correct something you said, sir, and that is when the question comes up about where the agency should be located, I usually try to take the opportunity to broaden the debate and say that is not the most critical issue to be dealt with.

Mr. Oberle: I agree with you.

Mr. Berger: But I do not mean to say the government is faultless for allowing a hot potato to develop.

Mr. Oberle: Could you give me your advice on where it should go?

Mr. Berger: I would like to see the legislation.

Mr. Halliday: It is a pleasure to be back with you again, Mr. Minister. I appreciate the chance to ask you a couple of questions. Have there been any drop-outs from the Prime Minister's advisory board since it was established?

Mr. Oberle: Yes. It is intended that every year one-third of the members will retire and we will bring in new people. That process is under way now. There is a meeting on March 28, to which I think about eight new members will be invited.

Mr. Halliday: No drop-outs because of disillusionment though?

Mr. Oberle: No, none at all.

Mr. Halliday: Good. I want to get on to the subject of funding, if I may. I know the Minister has very little direct influence in the funding his department gets. As I see it, that is part of the problem. Mr. Orlikow spoke on

[Traduction]

Chambre afin qu'il y ait débat? N'estimez-vous pas que les Canadiens ont le droit de participer à la discussion?

M. Oberle: Je doute fort que n'importe quel gouvernement de ce pays ait jamais eu plus de consultations que ce gouvernement. Nous avons obtenu tous les conseils possibles—certains étant d'ailleurs contradictoires—sur ce que nous devrions faire pour administrer nos futures activités spatiales. En fait, ce gouvernement a encouragé la création de ce comité, et il y voyait une question prioritaire. Vous avez parlé vous-même très clairement de l'importance que revêt une agence spatiale afin de coordonner nos efforts.

Le débat sur l'emplacement de l'agence a peut-être déformé la question. Franchement, je reçois très peu de bons conseils. Rien que dans votre parti, certains recommandent d'installer l'agence ici, à Ottawa, près du Conseil des ministres avec lequel elle serait en rapport quotidiennement. Vous-même semblez tenir à ce qu'elle soit à Montréal, pour des raisons évidentes et valables, et il y a d'autres suggestions encore. Nous prendrons cette décision en temps opportun.

M. Berger: Je voudrais corriger quelque chose que vous avez dit, monsieur; lorsque la question se pose de savoir où devrait se trouver l'agence, j'essaie en général d'élargir le débat pour dire que là n'est pas la question la plus importante.

M. Oberle: Je suis d'accord avec vous.

M. Berger: Mais je ne dis pas que le gouvernement est sans reproches lorsqu'il laisse toute cette histoire prendre de l'ampleur.

M. Oberle: Pourriez-vous me dire ce qu'il faudrait faire?

M. Berger: J'aimerais voir une loi en la matière.

M. Halliday: C'est un plaisir de vous revoir, monsieur le ministre. Je suis très heureux d'avoir la possibilité de poser quelques questions. Depuis sa création, le conseil consultatif du Premier ministre a-t-il connu des défections?

M. Oberle: Oui. Il est prévu que chaque année un tiers de ses membres partent pour être remplacés par des nouveaux. C'est ce qui se fait actuellement. Une réunion est prévue le 28 mars et on y invitera environ huit nouveaux membres.

M. Halliday: Les défections ne sont pas dues aux désillusions?

M. Oberle: Non, aucune.

M. Halliday: Très bien. Avec votre permission je voudrais aborder maintenant la question des fonds. Je sais que le ministre a très peu d'influence directe sur les crédits qu'obtient son ministère. Selon moi c'est là que

[Text]

this subject, comparing us with other countries, and that is a difficult thing. I know you have addressed that already.

My interest is this. There is no doubt Canadians are interested in science and technology. In fact, the study your department did is quoted here on page 27 of the program interview. Your communications branch did this study in 1986-87 and found that:

An overwhelming majority of Canadians, 80%, would like to see more development of science and technology. A majority do not want spending cuts in science and technology.

Then it goes on to say:

The public is receptive to efforts to improve Canada's scientific capability. There is, however, support for more funds to help universities and industry do more applied research. Research implies that the public would strongly support federal moves to establish national centres of excellence to direct R and D in Canada.

Then there is a reference to the fact that the people polled want to see more support for small businesses in research. From my own personal experience in my riding, that is where we fall down severely as a government. We do not support our small businesses' research.

• 1045

Now, my question to the Minister is this. It appears that the public, even with the public relations programs and the information programs you had going back in 1986-87, were strongly supportive. Now you are spending an extra \$10 million in this same area of awareness for the public. This has to be improving, supposedly; this figure of 80% has to be going up higher. It looks to me as though the public wants more money spent on science and technology, but our government is not doing it. My question is have you suggested to the government, to your colleagues in Cabinet, that maybe a dedicated tax for science and technology would sell to the people of Canada? They seem to want more money on it. I know the Minister of Finance is somewhat opposed to a dedicated tax, but there are precedents for it. We had dedicated tax a few years back for old age security. I think Canadians are so committed to this. The Prime Minister has a board that is unique inasmuch as he chairs it. It points to the importance the government is placing on science and technology.

[Translation]

réside en partie le problème. M. Orlikow a parlé de cet aspect, et nous a comparé à d'autres pays en disant qu'il y avait là des difficultés. Je sais que vous avez déjà traité de la question.

Voici ce qui m'intéresse: il est indéniable que les Canadiens s'intéressent à la science et à la technologie. En fait, l'étude entreprise par votre ministère est citée ici à la page 27 de la documentation sur le programme. Votre direction des communications a effectué cette étude en 1986-1987 et elle a constaté ce qui suit:

Une grande majorité de Canadiens, 80 p. 100 d'entre eux, voudraient plus d'activités dans les sciences et la technologie. Une majorité ne veut pas de coupures dans ces domaines.

Je poursuis:

Le public est favorable aux efforts faits pour améliorer la capacité scientifique du Canada. Cependant, certains voudraient une augmentation des subventions afin que les universités et l'industrie fassent plus de recherche appliquée. Selon les sondages effectués, le public serait très nettement en faveur des initiatives fédérales en vue de la création de centres nationaux d'excellence qui dirigeraient la recherche et le développement au Canada.

Il est indiqué ensuite que les personnes interrogées voudraient une plus grande aide à la recherche pour les petites entreprises. D'après mon expérience personnelle dans ma circonscription, c'est là que nous péchons beaucoup comme gouvernement. Nous n'appuyons pas la recherche de nos petites entreprises.

La question que je voudrais poser au ministre est la suivante. Il semble que le public, rien qu'avec les programmes de relations publiques et d'information qui ont été menés en 1986-1987, se montrait fortement favorable à la recherche scientifique. Or, vous voulez dépenser maintenant 10 millions de dollars supplémentaires pour sensibiliser ce même public, et je suppose, pour accroître encore ce chiffre de 80 p. 100. Or, j'ai l'impression que le public souhaite que l'on consacre davantage d'argent à la science et à la technologie que ne le fait le gouvernement. J'aimerais savoir si vous avez proposé au gouvernement, à vos collègues du Cabinet, d'instaurer une taxe spéciale de la science et de la technologie? Une telle taxe ne devrait pas trop déplaire au public qui souhaite justement consacrer davantage de crédits à ce domaine. Je sais que le ministre des Finances est plutôt opposé au principe d'une taxe spéciale, mais il y a des précédents. Nous en avons une il y a quelques années pour les prestations de sécurité de la vieillesse. Je pense que les Canadiens tiennent beaucoup à la recherche scientifique et technologique. Le Premier ministre préside en personne une commission qui travaille là-dessus et cela témoigne bien de l'importance que le gouvernement accorde à la science et à la technologie.

[Texte]

Why do we not move to a dedicated tax? You have evidence here in your studies that Canadians would support that sort of effort if they knew the tax was going to science and technology, not to some other program that I think is far less important to this country than this would be.

Mr. Oberle: The statistics and the public opinion survey you cite do not tell the whole story. I can also tell you that too many people still see technology as a threat to their job security. One shocking statistic is that families in the income range of more than \$40,000 a year do not make the connection between science and technology and improvement in economic prospects and do not see the clear connection with science and technology and the future of their children. So there is a need to educate the public and to bring about a greater awareness. This concept of a science culture is something we look at on a priority basis.

What you say is right. Everyone agrees that a greater effort has to be made. Apart from incremental spending in agriculture and some of the things the government really had no control over, there has not been a department that has received the incremental funding that Science and Technology has received. My Minister does not have a large budget; we do not administer the programs, but other departments of government do.

There is \$1 billion of new funding, and everybody looked at it as a freeze, regardless of what I said. I said that this was the money available this year and it would be a floor. This is base funding, and as soon as new resources become available, additional money will flow into it. That was last year and the year before. Already we have made additional money available to the funding councils. I am hoping to get a significant amount of the \$1.3 billion to be given to the funding councils to be channelled through to universities.

So there has been a large effort. Admittedly, the priorities have changed. We think it is critically important that the provinces become partners and have a share in the design of the national policy and the strategy and also accept some of the responsibility for the pursuit of some of these new objectives. That is why we have the subagreements.

The Province of Quebec, for instance, is really showing great signs of advancement. We have a \$100 million sub-agreement on science and technology, a \$20 million agreement with the Province of British Columbia. Most of that money goes to small and medium-sized firms. We have boosted the IRAP program with the NRC, and we will be doing more. That program is by far the most effective program in terms of creating particularly future-oriented jobs. We create one job for every \$6,000 we spend through that program.

So things are happening, but I make no apology for the fact that we have not lost sight—nor do we intend to—of

[Traduction]

Pourquoi ne pas instaurer une taxe spéciale? Vous avez des indications, dans vos études, montrant que les Canadiens n'y seraient pas opposés s'ils avaient la garantie que la taxe servirait bien à la science et à la technologie et ne serait pas détournée vers un autre programme d'importance moindre pour le pays.

M. Oberle: Les statistiques et les sondages d'opinion que vous citez ne disent pas tout. Je peux vous dire également que trop de Canadiens se sentent menacés dans leur emploi par la technologie. Un chiffre choquant est que les familles dont le revenu est inférieur à 40,000\$ par an ne font pas le rapport entre la science et la technologie et l'amélioration de leur niveau de vie ou l'avenir de leurs enfants. Il y a donc lieu d'informer le public, de le sensibiliser davantage et la diffusion de cette notion de la culture scientifique est pour nous une priorité.

Ce que vous dites est juste. Tout le monde est d'accord pour dire qu'il faut consentir un effort plus grand. Mais en dehors du budget de l'agriculture et d'autres postes sur lesquels le gouvernement n'a pas de contrôle, aucun ministère n'a bénéficié d'une telle augmentation budgétaire que celui de la science et de la technologie. Mon ministère n'a pas un gros budget, car ce n'est pas nous qui administrons les programmes, nous les déléguons aux autres.

Il y a un milliard de dollars de crédits nouveaux et tout le monde a affirmé qu'il s'agissait là d'un gel, quoi que je puisse dire. J'ai déclaré que ces fonds seraient disponibles cette année et que ce ne serait qu'un début. C'est là un financement de base et au fur et à mesure que des ressources nouvelles deviendront disponibles, il sera augmenté. Cela, c'était l'année dernière et l'année d'avant. Nous avons déjà accordé des crédits supplémentaires aux conseils de financement. J'espère pouvoir débloquer une bonne part des 1,3 milliard de dollars pour les conseils de financement, afin qu'ils les redistribuent aux universités.

Il y a donc là un effort important. Certes, les priorités ont évolué. Nous pensons qu'il est absolument essentiel que les provinces deviennent nos partenaires, aient leur mot à dire dans la formulation de la politique et de la stratégie nationale et prennent également en charge une part du coût de ces objectifs nouveaux. C'est pourquoi nous avons conclu des ententes subsidiaires.

Le Québec, par exemple, commence vraiment à bouger. Nous avons signé avec lui une entente subsidiaire de 100 millions de dollars pour la science et la technologie, et nous en avons conclu une également avec la Colombie-Britannique d'un montant de 20 millions de dollars. Une bonne partie de cet argent ira aux petites et moyennes entreprises. Nous avons renforcé le programme PARI avec le CNR et nous continuerons à l'accroître. Ce programme est de loin le plus efficace sur le plan de la création d'emplois d'avenir, à raison d'un emploi nouveau par 6,000\$.

Les choses bougent donc, mais il va de soi que nous ne pouvons pas perdre de vue—et nous n'en avons pas

[Text]

the fact that governments, like businesses and families, need to manage their fiscal affairs. As long as we have a debt of the size that we do and a deficit that needs to be reduced to a manageable level. . . that is another priority. But we have had significant incremental funding in response to the clear expression of public opinion that you have cited.

• 1050

Mr. Orlikow: Mr. Minister, there are predictions that the cost of our effort in building this space station is substantially higher than the \$750 million that was estimated when we first agreed to do this. Is the government considering scaling down the project, or are they prepared to put in the increased money that would be required? If they are, where would that money come from? Would any of it come from that \$1.3 billion expenditure which the Prime Minister promised at the science and technology conference?

Mr. Oberle: As I told you earlier, the government is looking at a whole range of options. We have built in a number of stages at which point we can step away or proceed with the project. This is an important point because, from here on in, we will be required to spend serious money. The options range from stepping away from the project entirely, which is frankly not too likely, scaling down the project to keep it within the identified resources and budget limits that we have had, or to follow through with all of the exciting new aspects that have emerged in the detailed design phase, which would require an increase in funding.

Then there is the question of where these funds will come from. There are a number of options there. Again, they are being considered by Cabinet. The least attractive to me certainly would be to have any incremental funding for this particular project come out of the \$1.3 billion.

Mr. Orlikow: How much of that \$1.3 billion will go to the universities, how much will go to the granting council, how much will go to the government departments which have research programs, and how much will go to the private sector?

Mr. Oberle: I believe I told you earlier that we are looking at perhaps \$240 or \$250 million for the centres of excellence program. The national scholarship program—the details of that are public—will cost \$80 million over five years and it will commence this year. By the fall there will be 2,500 students throughout the country entering university with a \$2,000 scholarship.

The public awareness program, in the first two years—its first phase—will cost roughly \$10 million. To this point we have identified roughly half a billion dollars for programs that the various departments and the new

[Translation]

l'intention—le fait que les pouvoirs publics, comme les entreprises et les ménages, doivent gérer prudemment leurs affaires financières. Aussi longtemps que nous aurons une dette nationale de cette ampleur et un déficit aussi important. . . la réduction du déficit aussi est une priorité. Néanmoins, les crédits consacrés à la recherche et à la technologie vont augmenter, ainsi que les Canadiens le souhaitent très clairement, comme vous l'avez dit.

M. Orlikow: Monsieur le ministre, il semble que notre contribution à la station spatiale va coûter sensiblement plus que les 750 millions de dollars qui ont été prévus à l'origine. Le gouvernement a-t-il l'intention de réduire l'ampleur de notre participation ou bien va-t-il porter le montant de notre contribution financière au niveau qui sera maintenant requis? Si oui, d'où viendra cet argent. Va-t-il puiser pour cela dans les 1,3 milliard de dollars que le Premier ministre a promis lors de la conférence sur la science et la technologie?

M. Oberle: Ainsi que je vous l'ai dit tout à l'heure, le gouvernement envisage toute une série d'options. Nous avons prévu plusieurs étapes intermédiaires où le gouvernement pourra toujours décider de se retirer ou bien de maintenir ce projet. Il est important de le savoir car, à partir de maintenant, nous devons engager des sommes importantes. L'éventail des choix va de l'abandon pur et simple du projet, ce qui est franchement peu probable, à une réduction de notre participation afin de ne pas dépasser le montant initial prévu, ou encore à la participation à tous les aspects nouveaux et très attrayants qui sont apparus dans la phase de conception détaillée, ce qui exigerait un accroissement des crédits.

Il y a ensuite la question de savoir où nous prendrions cet argent. Là encore, nous avons plusieurs possibilités auxquelles le Cabinet est en train de réfléchir. La moins intéressante, à mes yeux, serait de puiser les crédits supplémentaires requis par ce projet dans les 1,3 milliards de dollars.

M. Orlikow: De quelle manière cette somme sera-t-elle répartie entre les universités, les conseils de financement, les ministères qui ont des programmes de recherche et le secteur privé?

M. Oberle: Je crois vous avoir déjà dit que nous songeons à consacrer près de 240 ou 250 millions de dollars au programme des centres d'excellence. Le programme de bourses nationales, dont nous avons déjà publié les modalités détaillées, coûtera 80 millions de dollars sur cinq ans et démarrera dès cette année. D'ici l'automne, près de 2,500 étudiants entreront à l'université avec une bourse de 2,000\$.

Le programme de sensibilisation du public coûtera environ 10 millions de dollars dans la première phase, c'est-à-dire les deux premières années. Jusqu'à présent, nous avons chiffré à environ un demi-milliard de dollars

[Texte]

department will manage. Apart from that I am hopeful that we will get a significant amount to flow through the funding councils directly, keeping in mind of course that most of the \$240 million for the centres of excellence program will flow to universities. In a sense you can say that the scholarship program will help universities.

Mr. Orlikow: One of the criticisms being raised by universities about this type of proposal and of the NSERC funding has been that the funds are being made available for equipment, but there is little or no operating money included. So universities have had to direct a growing percentage of their own financial resources away from research to cope with the kind of money they are getting from these grants. If that is the case, what policies are being considered by your department to address this issue?

• 1055

Mr. Oberle: You imply that insufficient funds are going into equipment purchases. That is not consistent with what I see some of the priorities to be. I think the funding councils do need additional funds to purchase new equipment and update important—

Mr. Orlikow: Mr. Minister, I think you misunderstood me. They are not questioning the need for new equipment. What they are saying is when they are supplied with new equipment so they can do more up-to-date research, they do not have the money for the administration, that they have to find the money to pay the salaries of the people who will be doing this kind of thing. In a way they are being forced by your programs and your decisions to do things they are not equipped to do.

Mr. Oberle: This is a very critical question, one that has been debated throughout the country forever. Since there is a clearly defined role for the federal government in universities, that being research, the ideal situation would be if we could fund all aspects of research, including overhead. But frankly, if we did this, the experience in the past has been that the provinces would simply vacate the room and there would be no incremental effort in the area. The provinces are responsible for providing and sustaining the overhead costs that are associated with research. Any change to that practice would, in my mind, require some new accommodation under the established programs financing program where tax points would have to be transferred to permit us to fund overhead.

Mr. Edwards: Mr. Minister, I think you said that 10% of the work for the space program is designated to western Canada. I know that was not your decision, but I would just like to question that since when Canada was the world's fourth industrial power there were two aerospace centres in this country. One was Montreal and the other

[Traduction]

les programmes que les divers ministères et le nouveau ministère de la Science et de la Technologie vont administrer. J'espère en outre pouvoir distribuer des montants substantiels par l'intermédiaire des conseils de financement, sans oublier bien sûr que la plus grande partie des 240 millions de dollars consacrés au programme des centres d'excellence profitera aux universités. Par ailleurs, le programme de bourses aidera aussi les universités.

M. Orlikow: L'une des critiques adressées par les universités à ce projet et aux subventions du CNRSG réside dans le fait que des crédits sont accordés pour l'achat de matériel mais qu'il n'y a pratiquement rien pour les frais d'exploitation. Cela signifie que les universités doivent détourner à cette fin un pourcentage croissant de leurs ressources budgétaires propres, au détriment de la recherche. Que compte faire votre ministère pour remédier à cet état de choses?

M. Oberle: Vous semblez dire que l'on consacre trop d'argent à l'achat de matériel. Or, cela n'est pas conforme à la réalité. Je pense que les conseils de financement ont besoin de fonds supplémentaires pour acheter de nouveaux équipements et rénover. . .

M. Orlikow: Monsieur le ministre, je crois que vous m'avez mal compris. Les universités ne contestent pas la nécessité du nouveau matériel. Ce dont se plaignent les universités, c'est que, lorsqu'on leur fournit le nouveau matériel dont elles ont besoin pour leurs recherches, elles manquent d'argent pour l'exploitation, elles doivent défrayer elles-mêmes les salaires des chercheurs qui vont l'utiliser. Ainsi, elles sont contraintes, de par vos programmes et vos décisions, de faire des choses pour lesquelles elles ne sont pas équipées.

M. Oberle: C'est effectivement un aspect crucial et dont on discute depuis une éternité. Dans la mesure où le gouvernement fédéral a un rôle clairement défini à jouer à l'égard des universités, et qui consiste à financer la recherche, l'idéal serait que nous puissions financer tous les aspects de celle-ci, y compris les frais généraux qui y sont associés. Mais franchement, si nous le faisons, les leçons du passé nous ont enseigné que les provinces se contenteraient de nous laisser la place et que les crédits d'ensemble pour la recherche n'augmenteraient pas. Ce sont les provinces qui doivent prendre en charge les frais généraux associés à cette recherche. Toute modification à cet égard exigerait une adaptation du financement des programmes établis, c'est-à-dire un transfert des points fiscaux pour nous permettre de financer les frais généraux.

M. Edwards: Monsieur le ministre, je crois que vous avez annoncé que 10 p. 100 du travail aux fins du programme spatial serait attribué à l'Ouest du Canada. Je sais que vous n'êtes pas l'auteur de cette décision mais elle me paraît néanmoins contestable car, lorsque le Canada était la quatrième puissance industrielle mondiale, il

[Text]

was Edmonton. I think that capacity still exists. I just mention that for the record.

Centres of excellence—my university alone now has proposals for seven centres of excellence. I think the Prime Minister said in January that there would be five designated across the country. Is that not correct?

Mr. Oberle: No. We put no restrictions in terms of numbers.

Mr. Edwards: There is no upper limit? Then I will encourage all these folks to push forward.

Mr. Oberle: Yes, indeed. We want to discover and catalogue excellence wherever it exists. There may be some centres that may operate on a budget of \$2 million a year, and others may require \$20 million or \$30 million.

Mr. Edwards: The national scholarship program, Mr. Minister, is that up and running yet?

Mr. Oberle: Yes.

Mr. Edwards: There are scholarships being awarded, are there?

Mr. Oberle: There will be at the beginning of the semester this fall. I might tell you, as I know this would be of interest to members, that we want to get the program under way as quickly as possible because of the need we see. But it will not be possible in the first year to develop a national exam or a national test. Frankly, that has to do with the fact the provinces would want to be involved in designing such a test, whether it is an aptitude test or a national exam. So this year the scholarships will be awarded on the advice of the universities themselves; they will simply take the best applications, the best students there are, and each province will have allocated a certain number. No province will have fewer than 10 scholarships.

• 1100

Mr. Edwards: How is the Alberta subagreement on science and technology coming along, or is it now being swept in with western diversification?

Mr. Oberle: It is not progressing as well as I would have liked to see it progress, although we—

Mr. Edwards: Are we short of money?

Mr. Oberle: The whole question of the subagreements is being reviewed, mainly by the provinces, first of all, and to enter into new agreements now, before we have a better focus on what the best method of transfer of resources in that area would be, perhaps would not be wise. There is a shortage of money as well; but as you know, we did

[Translation]

existait deux centres d'activité aérospatiale dans notre pays. L'un était Montréal et l'autre était Edmonton. Je pense que cette capacité existe toujours. Je tenais simplement à le rappeler.

Voyons maintenant les centres d'excellence—mon université, à elle seule, propose d'en créer sept. Je crois que le Premier ministre a indiqué en janvier qu'il y aurait cinq centres pour l'ensemble du pays. N'en est-il pas ainsi?

M. Oberle: Non. Nous n'en avons pas limité le nombre.

M. Edwards: Il n'y a pas de plafond? Dans ce cas, je vais encourager l'université à continuer.

M. Oberle: Oui, absolument. Nous souhaitons dresser un répertoire de tous les centres d'excellence qui existent, où qu'ils soient. Certains peuvent fonctionner avec un budget de 2 millions de dollars par an alors que d'autres peuvent avoir besoin de 20 ou 30 millions de dollars.

M. Edwards: Le programme national de bourses a-t-il déjà démarré, monsieur le ministre?

M. Oberle: Oui.

M. Edwards: On a donc déjà commencé à attribuer des bourses?

M. Oberle: Elles seront en place au début du semestre d'automne. Je peux vous dire, et je sais que cela intéressera tous les membres du comité, que nous tenons à faire démarrer ce programme aussi rapidement que possible car nous en ressentons le besoin. Mais il ne sera pas possible la première année de mettre sur pied un examen national, et cela parce que les provinces voudront avoir leur mot à dire dans la conception d'un tel examen, qu'il s'agisse d'un test d'aptitude ou d'un examen national. Cette année, donc, les bourses seront accordées sur l'avis des universités elles-mêmes. Elles se contenteront de sélectionner les meilleurs dossiers, les meilleurs étudiants, et chaque province se verra attribuer un certain nombre de bourses. Aucune n'en aura moins de 10.

M. Edwards: Où en est l'entente subsidiaire sur la science et la technologie avec l'Alberta, ou bien va-t-on l'amalgamer avec le programme de diversification de l'Ouest?

M. Oberle: Les choses n'avancent pas aussi vite que je l'aurais souhaité, bien que. . .

M. Edwards: Est-ce un manque d'argent?

M. Oberle: Toute la question des ententes subsidiaires est en train d'être revue, principalement par les provinces, et il ne serait peut-être pas sage d'en conclure de nouvelles maintenant avant que nous ayons décidé quelle serait la meilleure méthode de transférer les ressources en ce domaine. Il y a également un manque de crédits mais,

[Texte]

manage to fund and collaborate with the Province of Alberta on a couple of major projects, C-FER being one.

Mr. Edwards: That is right. I just want to conclude with the comment that serenity and steadfastness are not items that usually appear in estimates, but we have had them here today, and I have found the Minister nothing if not frank.

Mr. Ravis: I have enjoyed the Minister's visit. I do not know what his schedule is like, but if there was an opportunity for us to talk further on some of these issues then I certainly would enjoy it. I do not know how the other members of the committee feel.

I would like just to go back to one point you made, Mr. Minister, on all of these proposals coming in from across the country. You said that you may have to link some of them together, which I personally think is probably not such a bad idea.

Are you going to rely on the universities themselves to do most of their linking up; in other words, as they bring the proposals forward, they may have already teamed up with each other, or if they have not teamed up you in fact may do that for them once you have reviewed the proposals?

Mr. Oberle: No, I do not think we would force the linkages. We might point out to one or the other of the proponents that their application would be strengthened if they discovered what someone is doing in another region of the country and if they developed a more interdisciplinary approach to what they are doing. They could still go ahead if they wish, but we would point out to them at an early stage the manner in which their proposal would be assessed, and point out to them ways in which they could strengthen their proposal.

The idea is more networks than centres. "Centres" is really a bad name. We have in fact tried to discipline ourselves not to use it, but once these things are in the public domain it is very difficult. So there will be centres of excellence, but only by name. They will be networks of excellence.

Mr. Ravis: Something I would like to talk about if the Minister is able to come back is the importance of the National Forum on Post-Secondary Education and the linkages it has to science and technology. It seems to me that forum that was held in Saskatoon last October sent some very important messages right across the country, specifically on this issue of science and technology. So maybe that is something we can talk about later.

Mr. Oberle: I can say in this connection that I am working very closely with my colleague Mr. Crombie. The two national councils of Ministers of Education and Ministers of Science and Technology are starting to compare notes. Again, I can only say that it is really quite remarkable how far we have come in the development of this concept of co-operative federalism by simply inviting

[Traduction]

comme vous le savez, nous avons réussi à collaborer avec la province d'Alberta sur plusieurs grands projets, dont le C-FER.

M. Edwards: C'est juste. Je voudrais simplement conclure en disant que la sérénité et la constance ne sont pas des choses que l'on rencontre généralement dans un examen budgétaire, mais nous les avons vues à l'oeuvre ici et j'ai beaucoup apprécié la franchise du ministre.

M. Ravis: J'apprécie beaucoup la présence du ministre. Je ne sais pas quel est son emploi du temps mais je serais très heureux de pouvoir le rencontrer à nouveau pour parler de certaines de ces questions. Je ne sais pas ce qu'en pensent les autres membres du comité.

Pour ma part, j'aimerais revenir sur une chose que vous avez dite, monsieur le ministre, l'afflux de toutes ces propositions venant de tous les coins du pays. Vous avez dit qu'il faudrait peut-être en amalgamer certaines, ce qui ne me paraît pas être une si mauvaise idée.

Est-ce que vous allez vous en remettre aux universités elles-mêmes pour s'entendre à ce sujet? Autrement dit, lorsqu'elles vous soumettent des propositions, elles se sont peut-être déjà associées avec une autre ou bien, si elles ne l'ont pas fait, les mettez-vous en rapport avec d'autres qui ont des projets semblables?

M. Oberle: Non, il ne s'agit certainement pas pour nous de les y contraindre. Nous pourrions peut-être faire remarquer à l'une ou l'autre que sa demande aura plus de chances d'être acceptée si elle s'entendait avec une université d'une autre région qui travaille dans le même domaine et si elles adoptaient une approche plus interdisciplinaire. Elles pourraient néanmoins maintenir leur projet individuel mais nous leur ferions savoir très rapidement sous quel angle nous évaluerons leur proposition et leur indiquerions les moyens éventuels de la renforcer.

Nous visons davantage à constituer des réseaux que des centres. Le terme «centres» n'est pas vraiment bien choisi. Nous avons nous-mêmes voulu éviter de l'employer mais une fois qu'il est lancé, il est très difficile de faire marche arrière. Il y aura donc des centres d'excellence, mais uniquement de nom. Il s'agira plutôt de réseaux d'excellence.

M. Ravis: Si le ministre peut revenir devant notre comité, une des choses dont j'aimerais lui parler est le colloque national sur l'enseignement postsecondaire et ses rapports avec la science et la technologie. Il me semble que des choses très importantes ont été dites sur la science et la technologie lors de ce colloque tenu à Saskatoon au mois d'octobre dernier. Voilà donc une chose dont nous pourrions reparler plus tard.

M. Oberle: À ce sujet, je peux dire que je travaille en collaboration très étroite avec mon collègue M. Crombie. Les deux conseils nationaux, celui des ministres de l'éducation et celui des ministres des sciences et de la technologie, commencent à faire le point ensemble. Encore une fois, je ne puis que dire que nous avons déjà parcouru un chemin remarquable sur la voie du

[Text]

our provincial partners to help us design the national policy and to help us implement it. It is quite a refreshing new approach, which is bearing fruit.

[Translation]

fédéralisme coopératif, rien qu'en invitant nos partenaires provinciaux à nous aider à concevoir la politique nationale et à la mettre en oeuvre. C'est vraiment une approche nouvelle et stimulante et qui commence à porter fruits.

• 1105

Le président: Je demanderais aux membres du Comité de rester ici parce que nous avons encore à l'ordre du jour trois questions dont nous devons discuter à huis clos.

Monsieur le ministre, merci beaucoup. Votre témoignage a été utile aux députés et aux journalistes présents.

M. Oberle: Merci, monsieur le président.

Le président: La séance publique est levée.

The Chairman: I would ask the committee members to stay on, because we still have three items to discuss in camera.

Thank you very much for coming, Minister. Your testimony has been most useful to the members and to the journalists present here today.

Mr. Oberle: Thank you, Mr. Chairman.

The Chairman: The public part of the meeting is now adjourned.



If undelivered, return COVER ONLY to:
Canadian Government Publishing Centre,
Supply and Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9

En cas de non-livraison,
retourner cette COUVERTURE SEULEMENT à:
Centre d'édition du gouvernement du Canada,
Approvisionnement et Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9

HOUSE OF COMMONS

Issue No. 39

Tuesday, March 22, 1988

Chairman: Nic Leblanc

CHAMBRE DES COMMUNES

Fascicule n° 39

Le mardi 22 mars 1988

Président: Nic Leblanc

*Minutes of Proceedings and Evidence of the
Standing Committee on*

Research, Science and Technology

*Procès-verbaux et témoignages du Comité
permanent de la*

Recherche, de la Science et de la Technologie

RESPECTING:

Main Estimates 1988-89: Votes 10, 15 and 20—
National Research Council of Canada under
SCIENCE AND TECHNOLOGY

CONCERNANT:

Budget principal des dépenses 1988-1989: Crédits
10, 15 et 20—Conseil national de recherches du
Canada, sous la rubrique **SCIENCES ET
TECHNOLOGIE**

WITNESSES:

(See back cover)

TÉMOINS:

(Voir à l'endos)

Second Session of the Thirty-third Parliament,
1986-87-88

Deuxième session de la trente-troisième législature,
1986-1987-1988

STANDING COMMITTEE ON
RESEARCH, SCIENCE AND
TECHNOLOGY

Chairman: Nic Leblanc

Vice-Chairman: Paul Gagnon

Members

David Berger
Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard—(7)

(Quorum 4)

Christine Fisher
Clerk of the Committee

COMITÉ PERMANENT DE LA
RECHERCHE, DE LA SCIENCE
ET DE LA TECHNOLOGIE

Président: Nic Leblanc

Vice-président: Paul Gagnon

Membres

David Berger
Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard—(7)

(Quorum 4)

Le greffier du Comité
Christine Fisher

MINUTES OF PROCEEDINGS

TUESDAY, MARCH 22, 1988

(50)

[Text]

The Standing Committee on Research, Science and Technology met at 9:35 o'clock a.m., this day, in room 269, West Block, the Chairman, Nic Leblanc, presiding.

Members of the Committee present: David Berger, Jim Edwards, Nic Leblanc, Howard McCurdy, Guy Ricard.

Acting Member present: Bruce Halliday for Paul Gagnon.

In attendance: From the Library of Parliament, Research Branch: Paul Hough, Research Officer.

Witnesses: From the National Research Council of Canada: Dr. Larkin Kerwin, President; Mr. Keith Glegg, Vice-President, Technology Transfer and Marketing; Dr. R.F. Pottie, Executive Vice-President.

The Committee resumed consideration of its Order of Reference dated Tuesday, February, 23, 1988, relating to the Main Estimates for the fiscal year ending March 31, 1989. (*See Minutes of Proceedings of Tuesday, March 15, 1988, Issue No. 38*).

By unanimous consent, the Chairman called Votes 10, 15 and 20 under SCIENCE AND TECHNOLOGY.

Dr. Larkin Kerwin made a statement and, with the other witnesses, answered questions.

At 10:55 o'clock a.m., Guy Ricard took the Chair.

At 11:12 o'clock a.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Christine Fisher
Clerk of the Committee

PROCÈS-VERBAL

LE MARDI 22 MARS 1988

(50)

[Traduction]

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie se réunit aujourd'hui à 9 h 35, dans la pièce 269 de l'Édifice de l'ouest, sous la présidence de Nic Leblanc (*président*).

Membres du Comité présents: David Berger, Jim Edwards, Nic Leblanc, Howard McCurdy, Guy Ricard.

Membre suppléant présent: Bruce Halliday remplace Paul Gagnon.

Aussi présent: Du Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement: Paul Hough, attaché de recherche.

Témoins: Du Conseil national de recherches du Canada: Larkin Kerwin, président; Keith Glegg, vice-président, Transfert technologique et commercialisation; R.F. Pottie, vice-président exécutif.

Le Comité reprend l'étude de son ordre de renvoi du mardi 23 février 1988 relatif au Budget principal des dépenses pour l'exercice financier se terminant le 31 mars 1989. (*Voir Procès-verbaux du mardi 15 mars 1988, fascicule n° 38*).

Par consentement unanime, le président met en délibération les crédits 10, 15 et 20 inscrits sous la rubrique SCIENCES ET TECHNOLOGIE.

M. Larkin Kerwin fait une déclaration, puis lui-même et les autres témoins répondent aux questions.

À 10 h 55, Guy Ricard occupe le fauteuil.

À 11 h 12, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

Le greffier du Comité
Christine Fisher

EVIDENCE

[Recorded by Electronic Apparatus]

[Texte]

Tuesday, March 22, 1988

• 0935

Le président: À l'ordre!

Nous étudions aujourd'hui le Budget principal des dépenses 1988-1989, soit les crédits 10, 15 et 20 du Conseil national de recherches du Canada sous la rubrique Sciences et Technologie.

SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Conseil national de recherches du Canada

Crédit 10—Dépenses de fonctionnement . \$221,637,000

Crédit 15—Dépenses en capital \$60,636,000

Crédit 20—Subventions et contributions . \$124,507,000

Le président: Nous avons le plaisir de recevoir aujourd'hui le président du Conseil national de recherches du Canada, M. Larkin Kerwin, ainsi que son équipe. Monsieur le président, vous avez la parole. Je vous demanderais de nous présenter les gens qui vous accompagnent.

M. Larkin Kerwin (président du Conseil national de recherches du Canada): Monsieur le président, mes collègues et moi-même vous saluons ainsi que les membres de votre Comité. Nous sommes très heureux d'être ici ce matin afin de vous présenter notre budget.

Mr. Chairman, I am accompanied this morning by Vice-President Brian Leddy, in charge of administration, and in particular of personnel matters; Dr. Ken Pulfer, who is the comptroller of NRC and has all the numbers; Mr. Keith Glegg, who is in charge of our technology transfer programs; and Dr. Ross Pottie, the Executive Vice-President of NRC.

It is my pleasure to present to you today the 1988-89 estimates of the National Research Council. They are in the order of \$430 million. The information that is contained in the estimates reflects and underscores our commitments in spending wisely these hundreds of millions of dollars. These commitments are focused on stimulating and nurturing innovation, on strengthening the nation's science and technology competence and on raising the technological capabilities of Canadian industries so that they will succeed in what have become intensely competitive national and international markets.

In fact, Mr. Chairman, it was as early as 1975 that NRC took as a major thrust the channelling of its research and development efforts to strengthen Canada's manufacturing and industrial sectors by developing, applying and promoting advanced technologies. Our current five-year plan, initiated in 1985, re-emphasizes once again the urgency of a national research and development effort as a

TÉMOIGNAGES

[Enregistrement électronique]

[Traduction]

Le mardi 22 mars 1988

The Chairman: Order, please!

Today, we are studying the *Main Estimates* for 1988-1989, and more specifically votes 10, 15 and 20 for the National Research Council of Canada under Science and Technology.

SCIENCE AND TECHNOLOGY

National Research Council of Canada

Vote 10—Operating expenditures \$221,637,000

Vote 15—Capital expenditures \$60,636,000

Vote 20—Grants and contributions \$124,507,000

The Chairman: We are pleased to welcome before us today the President of the National Research Council of Canada, Mr. Larkin Kerwin, who is accompanied by members of his team. You have the floor, Mr. Kerwin, and I would invite you to first of all introduce us to the people who have accompanied you.

Dr. Larkin Kerwin (President, National Research Council of Canada): Mr. Chairman, good morning to all of you from all of us. My colleagues and myself are very happy to be here with you this morning to table with you our estimates.

Monsieur le président, je suis ce matin accompagné du vice-président, M. Brian Leddy, qui est responsable de l'administration et des questions de personnel, de M. Ken Pulfer, qui est le contrôleur du centre et qui a tous les chiffres, de M. Keith Glegg, responsable des programmes de transfert technologique, et de M. Ross Pottie, vice-président exécutif du CNRC.

Je suis très heureux de vous présenter aujourd'hui le budget des dépenses 1988-1989 du Conseil national de recherches, qui s'élève à environ 430 millions de dollars. Les données figurant dans ce budget reflètent et soulignent les engagements du CNRC. Ces engagements sont axés sur la stimulation et la promotion de l'innovation, sur le renforcement des compétences scientifiques et technologiques de la nation, et sur le développement des moyens technologiques des entreprises canadiennes pour assurer leur succès sur des marchés nationaux et internationaux soumis au jeu d'une concurrence effrénée.

Monsieur le président, dès 1975, la canalisation des efforts de recherche et de développement du CNRC devenait une de ses réorientations majeures pour renforcer le secteur manufacturier et industriel du Canada par la mise au point, l'application et la promotion de technologies de pointe. L'actuel plan quinquennal du CNRC, lancé en 1985, insiste à nouveau sur l'importance

[Texte]

vital instrument for economic stability and growth. We are now well advanced into this five-year plan.

The council has been restructured, reoriented and revitalized to make our efforts even more relevant, relevant to our present economic climate, relevant to federal science and technology policies and initiatives, relevant to current and planned research and development efforts performed by universities and other Canadian research agencies and, most significantly, relevant to Canadian companies, whom we regard as both our clients and our partners.

NRC's strength in all of this, Mr. Chairman, is our depth of research knowledge and expertise. This contributes to our broad range of activities, to our reputation for objectivity and excellence, and to our effective management of research programs and resources.

C'est cette force vive qui permet au Conseil national d'être un organisme scientifique doué de talents variés. Nous pouvons assurer une large gamme de services allant de la conception et du développement de connaissances fondamentales à l'application et à la diffusion de ces connaissances sous la forme de technologies. C'est exactement ce qu'il faut, et c'est maintenant reconnu, pour assurer le bon fonctionnement des laboratoires nationaux des pays industrialisés.

• 0940

Le Conseil national s'assure, par l'intermédiaire d'un conseil de 21 membres constituant son conseil d'administration, que ses programmes de recherche et développement et ses nouvelles initiatives répondent aux besoins nationaux. Les qualifications professionnelles de chacun de ces membres du conseil couvrent l'éventail complet des intérêts de la clientèle du secteur privé. Ajoutons à ces compétences celles d'environ 1,200 scientifiques et ingénieurs de l'industrie, des universités et des gouvernements canadiens attachés à divers comités qui étudient et fournissent à la direction des recommandations sur les programmes et initiatives, et nous voyons que le CNRC est probablement, de tous les laboratoires canadiens, celui qui est le plus soumis à l'examen scrutateur de ses pairs. Cette méthode de gestion des ressources de recherche et développement, à laquelle sont associés des professionnels du monde des affaires et de la recherche, a été appliquée avec un succès marqué à plusieurs endroits, par exemple à l'Institut canadien de technologie industrielle situé à Winnipeg.

A similar collaborative venture will assist Canadian micro-electronics manufacturers to develop the sophisticated equipment required to compete in national and international markets. NRC has established a focused ion beam facility, used for the design and fabrication of sub-micron electronic components. These are the new generation of electronic chips upon which the burgeoning micro-electronics industry is based, as it rather ceilings

[Traduction]

d'un effort de R&D national comme instrument vital de stabilité et de croissance économiques. Le CNRC a déjà couvert un segment important de ce plan quinquennal.

Le conseil a été restructuré, réorienté et revitalisé pour encore mieux adapter nos efforts au climat économique actuel, aux politiques et initiatives scientifiques et technologiques fédérales, aux efforts en cours et projetés de R&D des universités et d'autres organismes de recherche canadiens et, tout particulièrement, aux compagnies canadiennes, que nous considérons à la fois comme étant nos clients et nos partenaires.

Ce qui constitue la force du CNRC, c'est l'étendue de ses connaissances et compétences scientifiques, sa large gamme d'activités, sa réputation d'objectivité et d'excellence et, enfin, sa gestion rationnelle des programmes et des moyens scientifiques dont il dispose.

These strengths permit NRC to be a versatile scientific agency. We can provide a broad continuum of services, from the conception and development of basic knowledge to the application and diffusion of that knowledge in the form of technologies. This is now acknowledged to be the proper mix for the national laboratories of industrialized countries.

NRC assures that its R and D programs and new initiatives are relevant to national requirements by having as its governing body a 21-member council. The professional backgrounds of these council members cover a full spectrum of private sector, client-based interests. As well, approximately 1,200 scientists and engineers from Canadian industries, universities and governments serve on committees which review and provide recommendations to NRC management on appropriate research programs and initiatives. NRC is probably the most peer-reviewed laboratory in Canada. This method of R and D resource management—the partnership of business and research professionals—has been applied with particular success at NRC's Canadian Institute of Industrial Technology, located in Winnipeg.

Une entreprise de collaboration similaire aidera les fabricants canadiens d'équipements de microélectronique à mettre au point le matériel perfectionné qui leur est nécessaire pour l'emporter sur la concurrence sur les marchés nationaux et internationaux. Le CNRC a mis en place une installation de faisceaux ioniques focalisés, où l'on conçoit et fabrique des composants électroniques opérant au-dessous du micron. Ces composants

[Text]

out on the micron chips. The sub-micron field is now the one that is sought to be exploited.

In this exciting venture, Mr. Chairman, we have partners: Bell-Northern Research; Northern Telecom; the universities of Ottawa, Carleton, and Queen's; and the communications research centre of the Department of Communications. You have here, Mr. Chairman, a true national centre of excellence.

An already well-established program at NRC—our acclaimed Industrial Research Assistance Program, or IRAP—is the cornerstone of our extensive networking system. IRAP assists and promotes technology transfer. It delivers technical advice, and it provides financial assistance to Canadian firms throughout the country. IRAP makes the expertise of the more than 15,000 scientists and engineers, in all Canadian government and university laboratories across Canada, easily available to firms.

The success of this program has a direct and forceful impact on our economy. In 1987, Mr. Chairman, 6,000 companies received IRAP assistance, and 25,000 new jobs were created.

Une des nouvelles initiatives du Conseil est son effort de marketing visant à accroître la qualité de l'information donnée aux entreprises canadiennes sur les compétences et services que nous offrons. Ceci nous permettra, par la même occasion, de nous assurer que nos activités répondent bien aux besoins de nos clients.

D'autre part, les divisions et instituts du Conseil ont mis en place un réseau d'agents de liaison industrielle qui ont les compétences nécessaires pour apparier des travaux de recherche originaux et prometteurs du Conseil aux besoins des entreprises canadiennes.

Le Conseil se tient à l'avant-garde des développements technologiques. Ceci a été illustré en 1987 par la contribution de nos scientifiques à une percée internationale dans le domaine des matériaux supraconducteurs. Anticipant l'important potentiel industriel de la supraconduction, le Conseil national a immédiatement créé dans ce domaine un groupe de recherche qui fait appel aux compétences scientifiques des chercheurs de nos divisions de physique et de chimie, ainsi qu'à une bonne collaboration de l'Institut de génie des matériaux.

• 0945

There are many such examples of the social and economic achievements that are the result of the work performed by the NRC. Two recent and impressive cases come to mind.

A few months ago a fibre optic system developed at NRC was used successfully during the world's first excimer laser coronary endarterectomy. The resounding

[Translation]

représentent la nouvelle génération de puces électroniques qui sont le fondement d'une industrie de la microélectronique en plein développement.

Les partenaires du CNRC engagés dans cette nouvelle entreprise de recherche sont: Recherches Bell-Northern Northern Telecom; les Universités d'Ottawa et de Carleton, l'Université Queen's; et le Centre de recherches sur les communications du ministère des Communications. Nous avons donc là un centre d'excellence à vocation véritablement nationale.

Un programme du CNRC, à la réputation déjà bien assise, notre programme très apprécié d'aide à la recherche industrielle (PARI), constitue la pierre angulaire du vaste système de réseaux du CNRC. Le PARI aide et favorise le transfert de technologie, et procure des conseils techniques et de l'aide financière aux entreprises canadiennes d'un océan à l'autre. Grâce au PARI, les compétences de plus de quinze mille scientifiques et ingénieurs de tous les laboratoires gouvernementaux et universitaires du Canada deviennent facilement accessibles aux entreprises.

Le succès de ce programme a une incidence directe et très accusée sur l'économie canadienne. En 1987, six mille entreprises ont reçu de l'aide dans le cadre du PARI, qui a parallèlement permis la création de vingt-cinq mille nouveaux emplois.

A new initiative at NRC is a marketing effort which will provide even better information to Canadian firms about NRC's expertise and services. At the same time, it will further ensure that our activities are sensitive and responsive to our clients' requirements.

In addition, NRC's divisions and institutes have established a network of industrial liaison officers who can match emerging and promising research within NRC to the needs of Canadian industries.

NRC's responsiveness to new developments was illustrated in 1987, when our scientists contributed to an international breakthrough in superconducting materials. Realizing the significant industrial potential of superconductivity, NRC immediately established a superconductivity research group which draws on the expertise of research staff from our divisions of physics and chemistry, and from the Industrial Materials Research Institute.

Il existe de nombreux exemples de réalisations socio-économiques qui résultent de travaux effectués par le CNRC. À cet effet, deux exemples récents et tout à fait impressionnants nous viennent à l'esprit.

Il y a quelques mois, un système de fibres optiques mis au point au CNRC a été utilisé avec succès lors de la première endartérectomie coronarienne au laser à

[Texte]

success of this surgical procedure has encouraged us and the manufacturing firm, Lumonics Inc., to continue working with Ottawa's Heart Institute further to refine the surgical equipment required for this procedure. This will greatly reduce the cost of such care, while increasing safety.

Another achievement for NRC in 1987 was the successful discovery and identification of the toxin responsible for contaminating mussels in Atlantic Canada. Poisonings and even some deaths had been linked to this contamination. Our Atlantic Research Laboratory was the only institution in Canada with the specialized expertise and the unique instrumentation needed to unravel what was then a mystery and to tackle a difficult problem. In partnership with the scientific data base experts at our library, the Canada Institute for Scientific and Technical Information, our Atlantic research scientists worked around the clock for over a week. But in this time the deadly toxin was identified and isolated. It was a combination of NRC's knowledge and expertise, of our special facilities, and especially of the dedication of our staff that enabled a rapid response to made to a critical problem that involved national health and a multimillion-dollar industry.

NRC is very gratified that government policy and actions have resulted in a surge of public interest in the essential role that technology plays in developing the national economy. It is also very pleased that its own orientation and transformation over the past 15 years correctly foresaw the needs of a modern industrial nation.

Two recent events bear this out. One is the OECD Report on Government Research Institutions released last week. This destroys the theory that governments should not engage directly in science and technology activities and shows that NRC-like institutions are essential to a nation's well-being for a variety of well-documented reasons. The second is the recent legislation by the Congress of the United States to modify the mandate and structure of its National Bureau of Standards, which will now become much more like Canada's National Research Council. In other words, if Canada did not have the National Research Council, we would have to invent it and develop it.

En terminant, laissez-moi réaffirmer l'engagement permanent du Conseil national de recherches de maintenir l'excellence de ses travaux de recherche et de développement de manière à améliorer et à faire progresser la culture scientifique de la nation et les moyens technologiques de l'industrie canadienne, afin que nos entreprises nationales soient en mesure de faire front avec succès et dynamisme à la concurrence sur les marchés nationaux et internationaux.

[Traduction]

excimères effectuée dans le monde. Le succès retentissant de cette intervention chirurgicale a encouragé le CNRC et la compagnie qui a fabriqué le laser, Lumonics Inc., à continuer à collaborer avec l'Institut de cardiologie d'Ottawa pour perfectionner l'équipement utilisé. Leurs efforts contribueront à réduire notablement le coût et les risques associés à ce type d'intervention.

C'est également le CNCR qui, en 1987, a découvert et identifié la toxine qui a contaminé les moules des régions canadiennes de l'Atlantique. Cette contamination a été la cause d'intoxications, et même de quelques décès. Le laboratoire de recherches de l'Atlantique était le seul établissement au Canada doté de la compétence spécialisée et de l'équipement exceptionnel nécessaires pour élucider le mystère et s'attaquer au problème. Des chercheurs du LRA ont travaillé jour et nuit en collaboration avec des spécialistes des bases de données scientifiques de l'Institut canadien de l'information scientifique et technique. Et en quelques jours, la toxine mortelle a été identifiée et isolée. C'est grâce aux connaissances et aux compétences dont il dispose, ainsi qu'à ses installations spécialisées et au dévouement de ses employés, que le CNRC a été en mesure de réagir rapidement face à un problème critique menaçant la santé nationale et une industrie de plusieurs millions de dollars.

Le CNRC est très heureux de constater que les politiques et actions gouvernementales ont incité le public à porter un intérêt accru au rôle essentiel que joue la technologie dans le développement de l'économie nationale. Il est également très heureux de voir que ses propres orientation et transformation au cours des quinze dernières années répondent bien aux besoins d'un pays industriel moderne.

Deux événements récents le confirment. Le premier est la publication la semaine dernière du rapport de l'OCDE sur les organismes de recherche gouvernementaux. Ce rapport fait table rase de la théorie selon laquelle les gouvernements ne devraient pas s'engager directement dans des activités de recherche scientifique et technologique et montre que des organismes comme le CNRC sont indispensables à la bonne santé d'une nation pour toute une variété de raisons bien établies. Le deuxième événement est la loi récemment votée par le Congrès américain modifiant le mandat et la structure du National Bureau of Standards, organisme qui ressemblera dorénavant beaucoup plus à notre CNRC. Autrement dit, si nous n'avions pas de CNRC, il nous faudrait en inventer un et le développer.

In closing, let me reiterate that the National Research Council of Canada has committed itself to maintain the excellent quality of its research and development activities, in order to improve and enhance Canadian scientific culture and technological tools for our industry, so that Canadian companies will be able to cope with their competitors on national and international markets.

[Text]

Monsieur le président, comme vous le voyez, nous avons beaucoup d'espoir pour l'année qui débute. Nous avons effectué des transformations. Nous avons constaté des réussites qui démontrent que nos choix sont les bons. C'est avec beaucoup d'optimisme et d'enthousiasme que nous débiterons l'année 1988-1989.

Merci, monsieur le président.

Mr. Berger: Dr. Kerwin, welcome again to our committee with your colleagues.

I would like to ask you a question or two about the space activities of the NRC.

On page 8 of the estimates there is a reduction of \$23.6 million, I think, in your funds. It is stated that this is a decrease in the space station project and the space program. I am wondering what activities are involved. Since this money is being reduced, I assume that certain activities the NRC is currently performing are perhaps being terminated. Or, is this in anticipation of a transfer of these activities to the new space agency? Could you provide us with some details as to the nature of the activities that are affected or related to that amount of funding?

• 0950

Are the delays in setting up the space agency in any way affecting the space-related research or activities conducted by the NRC?

Dr. Kerwin: We are not reducing our space activities and we confidently expect that this year we will spend more than we spent last year. However, only those moneys that have been approved by Treasury Board and for which parliamentary approval is now sought have been included in these estimates. Because of the various circumstances attending the American space program, following the shuttle disaster in particular, the complete moneys for 1988-89 have not yet been defined and approved by Treasury Board and therefore we could not include them in our estimates.

However, we are continuing with our programs as before. There is no hiatus. They are the same programs. There is the space platform, there is the astronaut program, and there is the space science program. All of these three programs are continuing in a normal way. We confidently expect that we will be back before your committee for supplementary estimates, to bring the spending up to what was foreseen in previous years.

Concerning the delays, the effect on our programs is simply that, delay. Our astronaut program has of course been put back by a couple of years because of the *Challenger* disaster, but the same program is going to be carried out as soon as shuttle space becomes available and there is a flight scheduled for 1989. Similarly the other programs are delayed to a certain extent, but it is not due to a change of the program or to a change in anything

[Translation]

Mr. Chairman, as you can see, we have a lot of hope for the coming year. We have made a lot of changes, and our successes demonstrate that our decisions were the right ones. Therefore, we are particularly optimistic and enthusiastic in this beginning of the fiscal year 1988-1989.

Thank you, Mr. Chairman.

M. Berger: Monsieur Kerwin, je suis ravi de vous revoir devant notre Comité.

J'aimerais vous poser une ou deux questions au sujet des activités spatiales du CNRC.

À la page 8 du budget, il est question d'une réduction de 23,6 millions de dollars. On y précise que la réduction touche le projet de station spatiale et le programme spatial. Je me demande à quelles activités cela correspond. Je suppose que cette réduction de crédits a eu des répercussions sur certaines activités du CNRC, donc quelques-unes ont peut-être été supprimées. A moins que cette réduction n'ait été opérée par anticipation d'un transfert de ces activités à la nouvelle agence spatiale. Pourriez-vous donc nous expliquer dans quelle mesure vos activités ont été touchées par cette diminution de crédits?

Par ailleurs, les retards apportés à la création de l'agence spatiale ont-ils une incidence quelconque sur vos activités dans le domaine spatial?

M. Kerwin: Nous n'avons pas réduit nos recherches spatiales et nous nous attendons à consacrer cette année à ce secteur plus d'argent que nous n'en avons dépensé l'année dernière. Cependant, le budget que vous avez sous les yeux n'inclut que les crédits qui ont été approuvés par le Conseil du Trésor et que nous soumettons maintenant au Parlement. Étant donné les événements qui sont survenus dans le cadre du programme spatial américain et je veux parler notamment de l'explosion de la navette, nos crédits pour 1988-1989 n'ont pas encore été tous arrêtés et approuvés par le Conseil du Trésor, de sorte que nous n'avons pas pu tous les inclure dans le budget que vous avez devant les yeux.

Malgré cela, nos programmes se poursuivent comme avant. Il n'y a pas de hiatus. Ce sont les mêmes programmes, à savoir la plate-forme spatiale, le programme d'entraînement des astronautes et le programme de science spatiale. Ces trois programmes se poursuivent normalement. Nous espérons pouvoir vous soumettre un budget supplémentaire, qui nous donnera les crédits que nous avions escomptés.

En ce qui concerne les retards qu'enregistre la création de la nouvelle agence spatiale, nos programmes n'en souffrent guère. Notre programme d'entraînement des astronautes a bien sûr été reporté de quelques années étant donné la catastrophe du *Challenger*, mais ce programme devrait reprendre dès qu'il y aura de la place dans la navette, et à ce propos, un vol est prévu pour 1989. D'autres programmes ont été retardés quelque peu

[Texte]

other than the slipping of the schedule caused by that tragic event.

Mr. Berger: This amount is identified in the estimates as a decrease in the space station project and space program. However, you are saying that it is not a decrease, that the item is in there simply because it has not yet been approved by Treasury Board. When and if it is approved by Treasury Board, one would presumably remove that line from the estimates. In other words, one would come back for an increase of \$23.6 million, which would compensate for this item in the estimates. Is that what you are saying?

Dr. Kerwin: That is basically correct, Mr. Chairman.

Mr. Berger: In February, the head of the Space Agency Transition Team, Art Collin, resigned and at the time, if I am not mistaken, he said that delays in establishing the space agency were:

hurting the Canadian aerospace industry and national space program, and were resulting in the loss of valuable staff to other places.

He said that:

There are a number of people in Canada who are very well trained, eager to work in the Canadian space program, but it is clear we are now losing people.

Do you have any comment about Mr. Collin's statement?

Dr. Kerwin: Mr. Chairman, NRC has only a part of Canada's space program. As I mentioned, it includes the space platform project, the astronaut program, and the space science program. Our space division is in charge of all of these programs. We have not lost any people. In fact we have been recruiting, and the space division is in very good shape. So our part of the program is proceeding normally, except for the delays I mentioned.

• 0955

Mr. Berger: On another topic, Dr. Kerwin, the events of the past several years, including the budget cuts in the fall of 1986, undoubtedly had an important impact on the activities of the council. I am pleased to see that the NRC seems to have sufficient flexibility within its budget to undertake new activities. Certainly when you mention the Canadian venture in support of micro-electronics, to me this indicates the NRC can take on new things. It is not so strapped for funds, one might say, that it can only maintain ongoing activities and not take on new ones. I take that as a positive sign.

[Traduction]

mais c'est à cause de cette catastrophe qui a bouleversé tous les calendriers, et pas suite à une décision de modifier l'un ou l'autre programme.

M. Berger: On indique, dans le budget, que cette réduction concerne le projet de station spatiale et le programme spatial. Or, vous me dites qu'il ne s'agit pas d'une réduction, mais que les crédits correspondants n'ont tout simplement pas encore été approuvés par le Conseil du Trésor. Je suppose donc que, lorsque cette approbation sera donnée, cette ligne disparaîtra du budget. En d'autres termes, vous reviendrez nous demander une augmentation de 23,6 millions de dollars, ce qui compensera la réduction du même montant. C'est bien cela?

M. Kerwin: C'est cela, monsieur le président.

M. Berger: En février, le responsable de l'équipe de transition de l'agence spatiale, Art Collin, a donné sa démission en affirmant, si je me souviens bien, que les retards apportés à la création de l'agence spatiale avaient:

un effet néfaste sur l'industrie aérospatiale canadienne et sur le programme spatial national, et que cela avait encouragé bon nombre d'employés expérimentés à accepter des emplois ailleurs.

Il a ajoutée:

Bon nombre de Canadiens ont une excellente formation dans ce domaine et sont prêts à travailler pour le Programme spatial canadien, mais il est évident que nous en avons perdu beaucoup.

Que pensez-vous de cette déclaration de M. Collin?

M. Kerwin: Monsieur le président, le CNRC n'est qu'un élément du Programme spatial canadien. Comme je vous l'ai dit tout à l'heure, nous avons dans ce domaine trois programmes: le projet de plate-forme spatiale, le programme d'entraînement des astronautes et le programme de science spatiale. C'est notre division spatiale qui en est la responsable. Nous n'avons pas perdu d'employés. En fait, nous avons fait du recrutement, et la division spatiale se porte bien. Par conséquent, la partie du programme qui nous intéresse se poursuit normalement, à part les retards que j'ai mentionnés.

M. Berger: Pour aborder un autre sujet, monsieur Kerwin, les événements de ces dernières années, y compris les compressions budgétaires de l'automne 1986, ont certainement eu d'importantes répercussions sur les activités du conseil. Je me réjouis de constater que le CNRC semble disposer d'une marge de manoeuvre suffisante, dans le cadre de son budget, pour entreprendre de nouvelles activités. Quand vous mentionnez l'initiative canadienne visant à soutenir la microélectronique, cela me porte à croire que le CNRC peut entreprendre de nouvelles activités. Il n'est pas illimité sur le plan financier au point de devoir se contenter de poursuivre les programmes existants sans rien faire de nouveau. Je vois là un signe encourageant.

[Text]

As a result of the budget cuts and decisions the council was forced to make, have you conducted any kind of internal review of your programs and operations? Was it necessary to update your five-year plan? Was it necessary to look forward? I know in science you try not to concentrate only on the coming months, but I think you have to try to look at your role and mandate over a period of years. Have you made any such internal review? If so, would you be able to share with us any of the findings you have come up with?

Dr. Kerwin: Yes, NRC has a very extensive Internal Review Program. For example, committees of peers selected from outside the council, and chaired by a council member, periodically review each division—every three or four years. They comment on the program and make recommendations for dropping certain activities and initiating new ones.

This outside review is complemented by an in-house review that takes place every year. Every year there is a program review at which the division appears before a management committee and the other directors. It explains how it intends to see its program evolve. First of all, it takes into account the recommendations of the Council Review Committee. Then it proceeds with its own recommendations, and it lists in a certain order of priorities those projects that may be coming to the end of a useful life and those projects it would like to initiate.

Following this review, the management committee approves or modifies the program of each division, and occasionally makes a shift of resources from one division to another in order to permit new initiatives to be undertaken. This year the process lasted many months. We have just completed it, and we shall begin again in about five months for the review which will take place at the beginning of 1989.

So we are extremely conscious of the dynamic nature of engineering and science these days. While we try to keep a continuity in our programs, and for this purpose are switching more and more to generic types of research, nevertheless every year we scrutinize each program and make a conscious decision to continue a project, begin to phase it out, or in the case of new ones, initiate it.

At the council level, our report makes mention of four studies being undertaken. These are four new major initiatives which, if the study shows them to be practical and useful, will be discussed by council. These are major initiatives, so if they are approved we shall have to seek additional funding for them. It is not a question of shifting a modest amount of resources from one project to another in the case of these four major projects.

• 1000

Mr. Berger: Which initiatives are you referring to, Dr. Kerwin?

[Translation]

À la suite des compressions budgétaires et des décisions que le conseil a été obligé de prendre, avez-vous effectué une étude interne de vos programmes et de vos opérations? Avez-vous dû envisager l'avenir? Je sais que dans le domaine des sciences, vous devez non seulement vous occuper des mois à venir, mais également examiner quels seront votre rôle et votre mission sur plusieurs années. Avez-vous fait ce genre d'examen interne? Dans l'affirmative, pourriez-vous nous faire part de vos conclusions?

M. Kerwin: Oui, le CNRC a un programme d'examen interne très important. Par exemple, des comités formés de collègues recrutés à l'extérieur et présidés par un membre du conseil examinent périodiquement chaque division, c'est-à-dire tous les trois ou quatre ans. Ils font des observations au sujet des programmes et recommandent d'abandonner certaines activités ou d'en entreprendre de nouvelles.

Cet examen est complété par une étude interne qui a lieu chaque année. À l'occasion de la révision annuelle des programmes, chaque division comparait devant un comité de gestion et les autres directeurs. Elle explique comment elle envisage l'évolution de son programme. Pour commencer, elle tient compte des recommandations du comité d'examen du conseil. Elle fait ensuite ses propres recommandations et énumère, dans un certain ordre de priorité, les projets qui ont perdu leur utilité et ceux qu'elle aimerait entreprendre.

À la suite de cet examen, le comité de gestion approuve ou modifie le programme de chaque division et, parfois, transfère des ressources d'une division à une autre pour permettre à cette dernière de prendre de nouvelles initiatives. Cette année, cet examen a duré de nombreux mois. Nous venons tout juste de le terminer et, dans cinq mois environ, nous commencerons à préparer l'examen qui aura lieu au début de 1989.

Par conséquent, nous sommes parfaitement conscients du caractère dynamique du génie et de la science. Nous essayons d'assurer la continuité de nos programmes et, pour ce faire, nous nous orientons de plus en plus vers la recherche générique, mais tous les ans, nous examinons de près chaque programme et nous décidons, en toute connaissance de cause, de poursuivre un projet ou d'y mettre fin, ou encore d'entreprendre un nouveau projet.

Le rapport du conseil mentionne quatre études que nous avons entamées. Il s'agit de quatre initiatives nouvelles que nous examinerons si, après examen, elles nous semblent réalisables et utiles. Il s'agit là d'initiatives importantes; par conséquent, si elles sont approuvées, nous devons demander des fonds supplémentaires pour les réaliser. Il n'est pas question de transférer des ressources modestes d'un projet à un autre dans le cas de ces quatre projets importants.

M. Berger: De quelles initiatives parlez-vous, monsieur Kerwin?

[Texte]

Dr. Kerwin: One is the application of modern technology to problems of transportation with a view to cost containment. A second is a similar venture in the case of health care equipment which, as we all know, is largely imported from Canada from across the border or from Europe. A third is a major project to launch Canadian industry on a fast-track group for optoelectronics, and the fourth is the application of modern technology in a more intensive way to improve the efficiency and effectiveness of our natural resource exploitation.

Mr. McCurdy: It is good to see you again, Dr. Kerwin.

Dr. Kerwin: Thank you.

Mr. McCurdy: There has been recently quite a considerable amount of discussion about the \$1.3 billion in additional funds announced by the Prime Minister in January for research and development, and there has arisen considerable speculation that a portion of that money will now have to be used for the space program.

At the time the estimate was originally made of some \$750 million or \$800 million for the space platform, there were what could be described as leaks from NRC indicating that advice was given to the government at the time that \$800 million was a considerable underestimate and that considerably more, probably as much as twice as much, would be required, which was even then projectable. NRC's concern was that this underestimate would lead to the deprivation of other scientific programs of moneys that were needed in their development.

I would like to get your comment on that as head of NRC. Is it true that the NRC did anticipate the overrun in projected costs that have already now revealed themselves and that have been admitted to by the Minister of State for Science and Technology?

Dr. Kerwin: Mr. Chairman, we have had a long experience with major scientific projects, and we know the first estimate of costs is always away below reality. The first estimate is based on the initial rough draft of the project, and as you flesh it out, usually you have to take into account more and more peripheral services, more and more aspects of safety, for example. Therefore, I do not know of any major scientific project that finally came in at the initially quoted figure, and therefore, it was almost a matter of routine for us and many people to be able to see that the first announced figure would probably be too low.

The latest figure we have heard mentioned in the newspapers—and I believe the Minister has mentioned it before this committee—is \$1.2 billion, and this seems more realistic.

Mr. McCurdy: That is a 50% increase. Would you care, then, to comment on the then suspected probability that over-expenditures in those terms in the space program would deprive other scientific initiatives of adequate support, particularly in the context that the Minister of

[Traduction]

M. Kerwin: Premièrement, il s'agit d'appliquer la technologie moderne pour résoudre les problèmes de transport dans le but de réduire les prix de revient. Deuxièmement, nous ferons la même chose dans le cas de l'équipement médical, qui, comme chacun le sait, est importé en grande partie des États-Unis ou d'Europe. Le troisième projet consiste à lancer l'industrie canadienne de façon accélérée dans le secteur de l'optoélectronique, et le quatrième est l'application de la technologie moderne de façon plus intensive pour améliorer l'efficacité de l'exploitation des richesses naturelles.

M. McCurdy: Je me réjouis de vous voir de nouveau ici, monsieur Kerwin.

M. Kerwin: Merci.

M. McCurdy: On a beaucoup parlé, récemment, des fonds supplémentaires de 1,3 milliard de dollars que le premier ministre a annoncés en janvier pour la recherche et le développement, et on a laissé entendre qu'une partie de cet argent servirait au programme spatial.

Lorsqu'il a été question, au départ, de consacrer 750 ou 800 millions de dollars à la plate-forme spatiale, il y a eu des fuites émanant du CNRC indiquant que le conseil estimait ce montant bien au-dessous de la vérité et qu'il faudrait sans doute deux fois plus. Le CNRC craignait que cette sous-estimation ne détournât des fonds d'autres programmes scientifiques.

Je voudrais que vous nous disiez ce que vous en pensez en tant que chef du CNRC. Est-il vrai que le conseil s'attendait aux dépassements de coûts qui ont déjà été constatés et que le ministre d'État chargé des sciences et de la technologie a reconnu?

M. Kerwin: Monsieur le président, nous possédons une longue expérience des projets scientifiques de grande envergure et nous savons que la première évaluation des coûts est toujours nettement au-dessous de la réalité. La première estimation se fonde sur la première ébauche du projet et, au fur et à mesure que vous le complétez, il faut généralement tenir compte de services périphériques de plus en plus nombreux et de la sécurité, par exemple. Par conséquent, il n'y a eu, à ma connaissance, aucun projet scientifique d'envergure dont le coût final correspondait aux estimations initiales et, la plupart du temps, nous constatons que le premier chiffre annoncé sera sans doute trop faible.

Le dernier chiffre mentionné dans les journaux—et je crois que le ministre l'a cité devant le Comité—est de 1,2 milliard de dollars, ce qui semble plus réaliste.

M. McCurdy: Cela représente une augmentation de 50 p. 100. Dans ce cas, pensez-vous qu'il est vrai, comme on le craignait alors, que les dépassements de coûts du programme spatial priveront d'autres initiatives scientifiques des fonds nécessaires, d'autant plus que le

[Text]

State for Science and Technology himself has now indicated that there is a proposition before Cabinet that some of the \$1.3 billion promised for research and development and assumed to be going to the universities would in fact be used to meet those costs?

• 1005

Dr. Kerwin: Mr. Chairman, the \$1.2 billion now mentioned for the space-station contribution from Canada will of course be spent in a variety of ways. The program has not been released in a detailed fashion, but one would expect the money would be spread over a number of disciplines. This would include aeronautical engineering, mechanical engineering, space health, robotics, communications, and so on. The net amounts spent on each of these sub-envelopes may therefore not be affected, whether the space station is approved or not. If all the money were to go into a single, very particular discipline, then it would obviously be at the disadvantage of others, but the nature of the space platform is such that it will be spread over many disciplines. There was a second part to the question.

Mr. McCurdy: Whoa, wait a minute. It is going to be spread over many disciplines, but it is still the space program. This is the particular mission. It is not trivial. We know we face under-expenditures or inadequate expenditures in a number of areas. Out of your own shop, out of NRC, there were concerns that even at the \$800 million level this could pose a threat to other initiatives just as important to Canada in terms of research and development.

Now we hear it will be at least \$1.2 or \$1.3 billion, and a portion of that is already to come from \$1.3 billion not allocated to space, but to basic research and development, essentially in the universities, according to communications from the Prime Minister and others about him. Does not this thought indicate NRC was right?

Dr. Kerwin: Mr. Chairman, I am happy to think this would always be true. The question of money coming from the \$1.3 billion announced by the Prime Minister is not, I believe, founded on any announcement or any decision made by Cabinet. I do not know where the extra money from the \$800,000 to the \$1.2 billion would come from.

Any \$1 billion project in Canada obviously has to be the object of a priority decision, and there are competitors. There are in Canada maybe a dozen projects, certainly half a dozen, which in the eyes of their promoters could use \$1 billion. If you choose one, you are obviously not going to give the \$1 billion to the others. A \$1 billion project is a matter of a political decision, and, in this case, the decision was announced some time ago that it would be for the space station, and this is therefore the way it is.

[Translation]

ministre d'État chargé des sciences et de la technologie a lui-même déclaré qu'on a proposé au Cabinet d'utiliser, à cette fin, une partie du 1,3 milliard promis pour la recherche et le développement qui doit, en principe, être octroyé aux universités?

M. Kerwin: Monsieur le président, la somme de 1,2 milliard de dollars actuellement prévue comme contribution canadienne à la station spatiale sera, bien entendu, consacrée à des dépenses diverses. Le programme détaillé n'a pas encore été publié, mais ces fonds seront, selon toute vraisemblance, répartis entre plusieurs disciplines, dont l'ingénierie aéronautique, l'ingénierie mécanique, l'hygiène spatiale, la robotique, les communications, etc. Que la station spatiale soit approuvée ou non, il est fort possible que les montants nets prévus pour chacune de ces sous-enveloppes ne seront pas modifiés. Si tout cet argent était consacré à une seule ressource très particulière, ce serait, de toute évidence, au détriment des autres, mais de par la nature même de la station spatiale, cet argent sera réparti entre de nombreuses disciplines. Votre question comportait un deuxième volet.

M. McCurdy: Un instant! L'argent sera réparti entre de nombreuses disciplines, mais il n'en reste pas moins consacré au programme spatial. C'est là sa mission, qui n'est pas insignifiante. Nous savons que les dépenses sont insuffisantes sur un certain nombre de terrains. Le Conseil national de recherches lui-même craignait que, même avec 800 millions de dollars, d'autres entreprises tout aussi importantes pour le Canada au plan de la recherche et du développement ne se trouvent lésées.

On nous dit à présent qu'il s'agira, au bas mot, de 1,2 ou de 1,3 milliard de dollars imputés non à la recherche spatiale, mais à la recherche fondamentale et au développement, en particulier dans les universités, d'après des communications du premier ministre et de certains collaborateurs. Est-ce que cela ne justifie pas les craintes du Conseil national de recherches?

M. Kerwin: Monsieur le président, j'espère bien que ceci est toujours vrai. Il n'y a eu ni communiqué ni décision du Cabinet, à ma connaissance, d'après laquelle cet argent proviendrait des 1,3 milliard de dollars annoncés par le premier ministre, et je ne sais pas d'où ces sommes supplémentaires de 800,000\$ à 1,2 milliard de dollars proviendraient.

Tout projet pour 1 milliard de dollars doit faire l'objet d'une décision de priorité et ne serait pas seul en lice. Il existe au Canada peut-être une douzaine de projets, mais certainement une demi-douzaine, qui, aux yeux de leurs promoteurs, mériteraient 1 milliard de dollars. Le choix de l'un implique nécessairement que l'on écarte les autres, mais à 1 milliard de dollars, c'est évidemment une décision d'ordre politique, auquel cas il a effectivement été annoncé il y a quelque temps que cet argent irait à la station spatiale, et c'est donc ainsi que les choses se présentent.

[Texte]

Mr. McCurdy: Would the \$1.3 billion be used for the space station?

Dr. Kerwin: No, the \$1.2 billion.

Mr. McCurdy: The \$1.2 billion was never announced for the space program. It has not been announced now. You indicated it is now projected to cost \$1.2 billion. We have heard various figures. We have heard it from the Minister of State for Science and Technology himself, that \$1.3 billion—and I can assure you the scientific community did not consider it would be going to space—would be used, at least in part, to defray the overrun in the space program. In considering the space program, NRC itself, your board, indicated its concern that money would be diverted from other research programs, which have equal value, if the space platform costs hit overrun, which they have.

It would perhaps be interesting to pursue the space program, and especially the platform within a different context, because I think, at least in some measure, this is conceived as a kind of mission. You yourself have said it would have all kinds of pay-offs.

There did recently appear the report of the National Advisory Group on Hydrogen Opportunities, which lays out an altogether different sort of research and development mission for Canada. I think unquestionably you are familiar with it. It seems to me it is a possible concept of a mission that would be far more unique, far more appropriate, to Canadian long-term needs and already existing Canadian capabilities.

• 1010

In about 1984, NRC was spending some \$10 million on hydrogen research which was subsequently cut—in fact, after an international meeting on alternative energy sources—to \$1 million. In this entire book of estimates there is not a mention, nothing, on the hydrogen program.

Can I get some idea from you about the status of this? Why has there been no response, as far as I can detect, from anybody, NRC or the government, in spite of what I would consider the very compelling arguments made for a far stronger Canadian initiative in this area?

Dr. Kerwin: Mr. Chairman, in answer to the first part of the question, certainly there are many candidates for major government spending in science and technology. They are of such a nature that a political decision has to be made as to which one or ones will be approved.

They would include such things as the space station, of course, the hydrogen proposal, the Kaon Factory proposed by the TRIUMF people and several others. Now, the decision has been made to proceed with the space

[Traduction]

M. McCurdy: Est-ce que ce 1,3 milliard de dollars sera utilisé pour la station spatiale?

M. Kerwin: Non, 1,2 milliard.

M. McCurdy: Cette somme n'a jamais été prévue pour le programme spatial et n'a pas été annoncée. Vous dites que l'évaluation actuelle du coût est de l'ordre de 1,2 milliard de dollars. On nous a donné plusieurs chiffres, et le ministre d'État chargé des sciences et de la technologie lui-même nous a dit que 1,3 milliard de dollars allaient être utilisés, en partie du moins, pour éponger l'excédent du programme spatial, et je puis vous assurer que la collectivité scientifique ne pensait pas que cette somme serait consacrée à l'espace. Le Conseil national de recherches lui-même, à savoir votre conseil d'administration, en examinant le programme spatial, a déclaré qu'il appréhendait de voir cet argent détourné d'autres programmes de recherche tout aussi valables si la plate-forme spatiale coûtait davantage, ce qui s'est matérialisé.

Il serait peut-être intéressant de maintenir le programme spatial, en particulier la plate-forme, dans un contexte différent, puisque c'est considéré dans une certaine mesure comme une mission. Vous disiez vous-même que ce programme aurait toutes sortes de retombées bénéfiques.

Tout récemment a paru le rapport du Comité consultatif des perspectives de l'hydrogène, qui propose, pour le Canada, une mission toute différente en matière de recherche et de développement. Vous avez certainement pris connaissance de ce rapport. Ce genre de mission me semblerait beaucoup plus originale et mieux adaptée aux besoins à long terme du Canada et aux capacités que nous avons d'ores et déjà.

Vers 1984, le CNRC dépensait quelque dix millions de dollars pour la recherche sur l'hydrogène, crédits qui ont été ramenés par la suite à un million de dollars, ceci, en fait, après une réunion internationale sur les énergies de rechange. Dans tout le budget que voici, il n'est nulle part fait mention du programme sur l'hydrogène.

Pourriez-vous me dire où il en est? Pourquoi n'y a-t-il eu aucune réaction, à ma connaissance, de qui que ce soit, qu'il s'agisse du CNRC ou du gouvernement, malgré ce que je considérerais comme de très puissants arguments en faveur d'une percée canadienne sur cette question?

M. Kerwin: Monsieur le président, en réponse à la première partie de la question, je répondrais que les candidats aux crédits du gouvernement pour les grands projets de science et de technologie sont certainement nombreux, mais une décision d'ordre politique doit être prise pour les départager.

Ces projets porteraient, entre autres, sur la station spatiale, l'étude des perspectives de l'hydrogène, l'accélérateur de particules proposé par les gens de TRIUMF (Tri-University Meson Facility), et différentes

[Text]

station and, therefore, this obviously has effects on any other programs.

Mr. McCurdy: Are you saying that the hydrogen mission and, I suppose, parenthetically, these others are put into limbo because of a space platform program about which we have not even been able to make a firm decision?

Dr. Kerwin: No. I did not say that. I am simply pointing out that they obviously cannot use the space platform money if the space platform does. It would have to be new money, of which we are in very short supply at the moment.

Concerning the hydrogen program, NRC's energy division has been closed down, as you know, and all of our alternate energy projects, except those very few that are connected with other divisions, have been closed down.

If we were to start up the division again, it would take a very long time and a very great amount of money. I know there is a government commission going around the country at the moment examining the problem of alternate energy sources but if it were to start up again at NRC, it would take us a long time to reassemble this team.

Mr. McCurdy: You say this is a political decision.

Dr. Kerwin: The space station?

Mr. McCurdy: No, these all are political decisions, you say.

Dr. Kerwin: The billion dollars ones, yes.

Mr. McCurdy: This is a political decision. It was essentially a political decision to cut the energy program. It is a decision that was announced by Mr. Siddon a few years ago. I sat in this room or another room quite like it and I heard that. In the face of an extraordinarily compelling document on a possible scientific mission for Canada that has not only scientific merit but industrial merit, which is in the context of Canada's capabilities, addresses all kinds of environmental concerns and is an area in which Canada has an opportunity to be at least third in the world if it chooses to do so, we are in a position that we have torn apart what we already had existing and we will have one hell of a time getting started again. Is that what you are saying?

Dr. Kerwin: Well, I can only repeat, Mr. Chairman, that our energy division has been disbanded and its team has been scattered. Everyone knows it takes a long time to constitute a team starting from scratch, which is what we would have to do if we were given the mission of the hydrogen project.

Mr. McCurdy: Thank you very much for your frank answers.

[Translation]

autres choses. Mais puisqu'il a été décidé de mettre à exécution le projet de station spatiale, tous les autres programmes vont s'en trouver affectés.

M. McCurdy: Voulez-vous dire par là que l'hydrogène, mission nationale pour le Canada, ainsi que, entre parenthèses, les autres vont être mises en veilleuse à cause d'un programme de plate-forme spatiale sur lequel nous n'avons même pas encore pris de décision ferme?

M. Kerwin: Non, ce n'est pas ce que je disais. Je vous faisais simplement remarquer que si on adopte le projet de la plate-forme spatiale, cet argent n'est plus disponible, et il faudrait trouver de nouveaux crédits, qui sont fort rares en ce moment.

En ce qui concerne le programme de l'hydrogène, la division de l'énergie du CNRC a été fermée, comme vous le savez, de même que tous nos projets d'énergie de rechange, à l'exception de ceux, très rares, qui sont reliés à d'autres divisions.

Si nous devons rouvrir celle-ci, cela prendrait beaucoup de temps et des sommes considérables. Je sais qu'il existe à l'heure actuelle une commission gouvernementale en déplacement dans le pays pour examiner le problème des sources d'énergie de rechange, mais si on rouvrait la question au CNRC, il nous faudrait beaucoup de temps pour rassembler cette équipe.

M. McCurdy: Vous disiez qu'il s'agissait d'une décision politique.

M. Kerwin: La station spatiale?

M. McCurdy: Non, ce sont toutes des décisions politiques, disiez-vous.

M. Kerwin: Celles qui portent sur des milliards de dollars, certainement.

M. McCurdy: C'était essentiellement une décision d'ordre politique que de réduire le programme sur l'énergie, une décision annoncée par M. Siddon il y a quelques années. Je me trouvais dans cette pièce, ou dans une pièce toute semblable, et je l'ai entendu. Ce document, extrêmement convaincant, expose quelle pourrait être une mission scientifique nationale d'intérêt non seulement scientifique, mais également industriel, qui est à la portée du Canada, répond à toutes sortes de questions sur l'environnement et porte sur un domaine dans lequel le Canada, s'il le veut, est en mesure de se classer au troisième rang dans le monde. Et voilà qu'avec un document pareil, nous démantelons ce que nous avions déjà et ce que nous aurons bien du mal à faire de nouveau démarrer. Est-ce bien là ce que vous dites?

M. Kerwin: Je ne puis que répéter, monsieur le président, que notre division de l'énergie a été démantelée et son équipe disséminée. Tout le monde sait qu'il faut beaucoup de temps pour reconstituer une équipe à partir de zéro, ce que nous devrions faire si on nous chargeait de la mission du projet sur l'hydrogène.

M. McCurdy: Je vous remercie de votre franchise.

[Texte]

Mr. Halliday: It is a pleasure to have you back, Dr. Kerwin, along with your colleagues. A couple of questions come to mind.

I am intrigued by the reference you made regarding one of your new initiatives, namely, technologies for the containment of health care costs.

The Standing Committee on Health and Welfare is embarking on a study of the health system, including costs and funding, and I would be intrigued to know a bit more about what technologies you are looking at here that are going to be of assistance to our health care system.

• 1015

Dr. Kerwin: There are several aspects to this program. I will mention three, as examples.

Canada imports between 70% and 80% of the hospital and health care equipment it uses. I understand that we even import stretchers. We believe Canadian industry, properly stimulated, could begin to make an impressive dent in this imbalance of trade, with resultant reductions of cost for equipment. This would require stimulating the industry; it would require a certain amount of research and development; and it might require a certain co-ordination of purchasing on the part of networks of hospitals or provincial health ministries. This is one area in which we believe significant savings could be effected.

A second area is in the case of rehabilitation. Disabilities in Canada cost the governments \$20 billion a year. Of this, \$10 billion is for rehabilitation therapy and \$10 billion is for the support given to people considered unable to work following their therapy. On the one hand, technology makes it possible for many of these people to obtain useful work, and our associate committee on research and development in rehabilitation has told us that it would be feasible as a national goal to try to have the unemployment rate among the disabled reduced to the national level. This would save a great deal of that second \$10 billion. As to the first \$10 billion, the methods used for the rehabilitation of disabled people these days can be greatly improved in various ways. Some of these have been tried experimentally in other countries. Most of them have resulted in a reduction of the quality of the care, but a number of them simultaneously improve the quality or do not reduce it and yet result in considerable savings to the institutions. A couple of these experiments have lately been tried in the Kingston region and have borne out the predictions of the committee.

A third example is the application of new technology to medical situations, and an example here is that of the cardiac surgery performed at the Ottawa Heart Institute

[Traduction]

M. Halliday: C'est un plaisir de vous avoir de nouveau parmi nous, monsieur Kerwin, vous, ainsi que vos collègues. J'ai certaines questions qui me viennent à l'esprit.

J'ai été frappé de ce que vous disiez de l'une de vos nouvelles initiatives, à savoir les technologies pour limiter le coût des soins médicaux.

Le Comité permanent de la santé et du bien-être se lance dans une étude du système de soins médicaux et hospitaliers, y compris les coûts et le financement. J'aimerais en savoir un peu plus sur les technologies médicales et autres dont bénéficiera notre système de soins.

M. Kerwin: Le programme comprend plusieurs aspects; j'en mentionnerai trois, à titre d'exemples.

Le Canada importe entre 70 et 80 p. 100 du matériel hospitalier et des appareils de soins qu'il utilise. Je crois savoir que nous allons jusqu'à importer des brancards. Nous pensons que l'industrie canadienne, si elle bénéficiait de mesures incitatives, pourrait partiellement redresser ce déséquilibre commercial tout en faisant baisser le coût du matériel. Il faudrait à cet effet décider de mesures incitatives, encourager la recherche et le développement et assurer une certaine coordination des achats par les réseaux d'hôpitaux ou par les ministères provinciaux de la Santé. On pourrait alors réaliser des économies considérables dans ce domaine.

Un autre aspect de la question est celui de la rééducation. Le coût des infirmités pour les gouvernements s'élève à 20 milliards de dollars par an, dont 10 milliards de dollars en thérapie de rééducation et 10 milliards de dollars en aide à ceux qui sont considérés comme n'étant plus en mesure de travailler après leur thérapie. Or, la technologie permet à un grand nombre de ces gens de trouver à s'employer utilement, et notre comité mixte de recherche et de développement pour la rééducation nous a dit que le taux de chômage des handicapés pourrait être ramené au taux national de chômage, si nous nous y employions. On pourrait ainsi réaliser des économies considérables sur ces 10 milliards de dollars. Quant à la première tranche de 10 milliards de dollars, il est possible actuellement d'améliorer considérablement les méthodes de rééducation des handicapés. Certaines de ces méthodes ont déjà fait leurs preuves dans d'autres pays. La plupart ont eu pour effet de diminuer la qualité des soins, mais un certain nombre améliorent simultanément la qualité, ou ne la diminuent pas, et représentent néanmoins une économie considérable pour les établissements soignants. Certaines de ces méthodes ont été récemment mises à l'essai dans la région de Kingston et ont confirmé les prédictions du comité.

Un troisième exemple est l'application de technologies nouvelles à des situations médicales, et je citerais à cet effet l'intervention cardiologique effectuée

[Text]

recently with the help of an excimer laser. This will permit surgeons to remove plaque from coronary arteries without open-heart surgery, as is the practice at the moment. Therefore, the surgery is much simpler, the length of stay in the hospital is much shorter, the chances of complications are much smaller, and the recovery is much faster. This has been demonstrated recently at the Ottawa Heart Institute by Dr. Wilbur Keon. He performed this operation with the help of new technology developed in Canada by Lumonics Inc. and NRC scientists. As a result of this advance in technology, we will have a definite reduction in the cost of this area of cardiac health care. We believe that such examples can be multiplied.

At the moment, people in our physics division are working with nuclear magnetic resonance systems to permit much faster and much surer diagnoses of a number of pathological cases without intervening surgically, which diagnoses will greatly reduce costs.

These are three examples that, joined to many others, we believe would result in a significant containment of the enormous costs of health care in Canada at the moment.

• 1020

Mr. Halliday: Thank you very much, Dr. Kerwin. That is an interesting exposé on that subject.

May I ask you something about your work on the toxic mussels. You obviously are proud of what you were able to achieve there. I have never yet read the results of your work in terms of its application to prevent further poisoning. You identified the toxin that was there. I know it is a bit outside your field, but probably you have followed it through enough to know what has been done to preclude further poisonings by this same toxin.

Dr. Kerwin: By and large that is as far as it has gone at the moment, Mr. Chairman. The toxic substance, domoic acid, has been identified. Our people are now working quite hard at establishing what its chemical structure is. We know what its chemical composition is, but its chemical structure still has to be determined. There is very little of it available in the world, and we are trying to assemble what might be called a minimum amount on which experiments in our laboratories and other laboratories may be made.

The next step in the investigation is to determine where this domoic acid came from, whether it was a particular kind of seaweed or something else. This part of the operation has to wait until spring or early summer when these weeds begin their growing cycle. As far as I know, there has been no progress in establishing an antidote for the poison that could be easily administered.

[Translation]

récemment à l'Institut de cardiologie d'Ottawa à l'aide d'un laser à excimères. Cela permet aux chirurgiens, sans chirurgie à cœur ouvert comme on la pratique actuellement, d'enlever la plaque des artères coronaires, ce qui simplifie l'intervention chirurgicale, abrège la durée de l'hospitalisation, diminue les chances de complication et accélère la convalescence. Cette technique a fait l'objet d'une démonstration récente à l'Institut fr cardiologie d'Ottawa par le docteur Wilbur Keon, qui a pratiqué cette intervention avec l'aide d'une nouvelle technique mise au point au Canada par Lumonics Inc. et par des chercheurs du CNRC. Le progrès de cette technologie nous permettra de diminuer considérablement le coût des soins cardiaques, et nous pensons que les exemples pourraient être multipliés.

À l'heure actuelle, les gens de notre division de physique travaillent à des systèmes de résonance magnétique nucléaire qui permettent des diagnostics beaucoup plus sûrs et plus rapides d'un certain nombre de pathologies sans intervention chirurgicale, diagnostics qui réduiront considérablement les coûts.

Ce sont là trois exemples qui, ajoutés à bien d'autres, auraient pour effet de comprimer dans une grande mesure les coûts actuellement exorbitants des soins de santé au Canada.

M. Halliday: Je vous remercie beaucoup, monsieur Kerwin. Vous nous avez fait un exposé très intéressant sur le sujet.

Puis-je vous demander où en est votre travail au sujet des moules toxiques? Vous êtes sans aucun doute très fiers du travail que vous avez pu faire à ce sujet. Je ne sais pas encore si les résultats de votre travail permettront d'éviter à l'avenir de tels empoisonnements. Vous avez identifié la toxine. Ce n'était pas tout à fait votre domaine, mais vous connaissez probablement suffisamment le problème pour savoir ce qui a été fait pour empêcher que cette toxine ne cause d'autres empoisonnements.

M. Kerwin: De façon générale, voilà où nous en sommes rendus pour le moment. La substance toxique, l'acide domoïque, a été identifiée. Nos chercheurs travaillent d'arrache-pied pour en connaître la structure chimique. Nous connaissons sa composition chimique, mais il reste à déterminer sa structure chimique. Il y en a très peu de par le monde, et nous cherchons à en récupérer une quantité minimale qui nous permettra de faire des expériences dans nos laboratoires et dans d'autres laboratoires également.

Il s'agira ensuite de faire enquête pour déterminer d'où vient l'acide domoïque, d'une algue en particulier ou d'ailleurs. Il faudra attendre au printemps ou au début de l'été pour cette activité, lorsque les algues commenceront leur cycle de croissance. Que je sache, on n'a fait aucun progrès pour trouver un antidote facile à administrer contre ce poison.

[Texte]

I should point out that contrary to a lot of the publicity, domoic acid is not a very virulent poison. In fact, most people not only can, but did, absorb some of it without fatal results. But it has proved fatal, and would again, to people with a particular allergy or to elderly people. It was elderly people, as you remember, who are alleged to have died as a result of this poisoning.

This part of the work is no further advanced either. We are working now on the structure and on the source of the poisoning.

The source of the poisoning is important to establish because it is on that the closing of the oyster, mussel, and other beds depends; and if these are to be kept free for commerce, then some way will have to be found to prevent the poison getting to them, and for this we have to find where the poison originates in their food supply.

Mr. Halliday: Mr. Chairman, is NRC or some other government laboratory doing laboratory work on an ongoing basis to identify this poison in the beds?

Dr. Kerwin: Yes, Mr. Chairman. We have diverted a considerable part of our resources in the Halifax laboratory to this national problem.

Mr. Edwards: Dr. Kerwin, welcome. I notice in your notes, page 25, under program expenditures by external performers, you refer to the AIDS treatment work done by Raylo Chemicals of Edmonton, an award winning technologist, which was assisted by the IRAP program. I wonder if you have any kind of a *post factum* follow-up on these things and whether you are familiar with the controversy surrounding the licensing of the DDC, which was studied and developed by Raylo, and which the National Institutes of Health in the United States studied, and subsequently granted a worldwide licence to another firm. Are you at all familiar with that history?

Dr. Kerwin: Not particularly, Mr. Chairman. The AIDS problem is of such urgency that whenever there is a possibility of contributing to the solution, we try to be helpful. There are several drugs which are alleged to be of potential use in the treatment of AIDS. None has been identified as being the answer to the problem, and one of these drugs has a component which is not easy to come by. It is the component that we have aided an Edmonton firm to develop.

Mr. Keith Gregg, who is in charge of the program that provided this assistance, is here, and he might have further detail to give you, with your permission, Mr. Chairman.

The Chairman: Mr. Gregg.

[Traduction]

Je voudrais signaler que, contrairement à ce que laisse entendre la publicité, l'acide domoïque n'est pas un poison virulent. De fait, la plupart des gens non seulement peuvent l'absorber, mais l'ont fait, sans que ce soit fatal. Mais il a été mortel, et le serait encore, pour les gens qui souffraient d'une allergie particulière ou pour les personnes âgées. Si vous vous souvenez bien, ce sont des personnes âgées qui sont présumément décédées à la suite de cet empoisonnement.

Cette partie de notre travail n'est pas plus avancée non plus. Nous travaillons présentement à la structure et à la source du poison.

Il est important de savoir d'où provient le poison, car en dépend la fermeture des bancs d'huîtres, de moules et autres mollusques. Si l'on doit avoir accès à ces bancs à des fins commerciales, il faut tenter d'empêcher que le poison n'y parvienne, et il faut trouver pour cela où se trouve la source du poison dans la nourriture des mollusques.

M. Halliday: Monsieur le président, est-ce que le Conseil national de recherches ou un autre laboratoire du gouvernement effectue des travaux en laboratoire de façon permanente pour identifier ce poison dans les bancs de mollusques?

M. Kerwin: Oui, monsieur le président. Nous consacrons une partie importante de nos ressources au laboratoire d'Halifax pour étudier ce problème national.

M. Edwards: Je vous souhaite la bienvenue, monsieur Kerwin. Je remarque qu'à la page 28 de vos notes, sous dépenses du programme faites par des exécutants de l'extérieur, il est question des travaux de recherche sur le traitement du SIDA effectués par la société Raylo Chemicals d'Edmonton, récipiendaire d'un prix pour la technologie, qui a reçu l'assistance du programme PARI. Je me demande si vous avez effectué un suivi, après coup, au sujet de cette recherche et si vous êtes au courant de la controverse concernant le permis émis pour le DDC, étudié et mis au point par Raylo, et pour lequel le National Institute of Health des États-Unis, après l'avoir étudié, a accordé un permis international à une autre société. Êtes-vous au courant de cette histoire?

M. Kerwin: Pas vraiment, monsieur le président. Le problème du SIDA est tellement urgent que nous cherchons à aider chaque fois qu'il est possible de contribuer à sa solution. Il y a plusieurs médicaments qui sont sensés pouvoir être utilisés dans le traitement du SIDA. On n'en a encore trouvé aucun qui réglait le problème, et un de ces médicaments comprend une composante qui n'est pas facile à trouver. C'est pour cette composante que nous avons aidé une société d'Edmonton dans son travail.

M. Keith Gregg, responsable du programme d'assistance, est ici présent et, si vous le voulez bien, peut vous donner plus de détails.

Le président: Monsieur Gregg.

[Text]

Mr. Keith Glegg (Vice-President, Technology Transfer and Marketing, National Research Council of Canada): I am sorry, Mr. Chairman, I do not have any details at all on the problem surrounding the question of intellectual property as it relates to this development.

• 1025

Mr. Edwards: Perhaps we could pursue that in some other fashion then, Mr. Chairman.

I have one other question, and it follows on Mr. McCurdy's inquiry about hydrogen research. I understand that EMR has a task force at work on hydrogen research, and I am just curious to know whether NRC has any kind of a judgment on whether the research into hydrogen fuels—which we are told will be our clean fuels, at least for mobile energy sources, some time in the next century—can or should be done on two tracks. There are the two obvious sources of hydrogen of which we are aware, one being the hydroelectric source and the other being the hydrocarbon source.

Given the vast availability in both areas in two disparate areas of our country, do you think it would be an appropriate national strategy to develop these sources on two tracks?

Dr. Kerwin: In principle I would agree with that, and I would add a third track. It is important that there be a good deal of basic generic work in mechanical engineering, because if we are going to use hydrogen once it is available—

Mr. Edwards: Storage and transfer.

Dr. Kerwin: —then it has to be... Using hydrogen as a fuel is not a necessarily simple matter. We have to transform a great deal of our mechanical engineering to make it appropriate, and therefore I would suggest that this third track is also quite important.

Referring to your earlier comment, at one time NRC was charged with the mandate of developing alternative energy sources. With the disappearance of this program, the energy program quite naturally falls into the mandate of the Department of Energy, Mines and Resources. Therefore they, as you have pointed out, are taking up the hydrogen question, and we are available to be of assistance to them in any particular way should they call upon us or feel the need for it.

Mr. Edwards: I am taking advantage of the wonderful knowledge bank we have before us today. This is slightly outside of your bailiwick, because I think the national fusion program is under the umbrella of Atomic Energy of Canada Limited, but I understand that a basic decision has been made to have engineering test-reactor activity in the fusion project focused on the MCF, or the magnetic confinement fusion program, and that inertial confinement fusion would play only a secondary role.

[Translation]

M. Keith Glegg (vice-président, Transfert technologique et marketing, Conseil national de recherches du Canada): Excusez-moi, monsieur le président, je n'ai rien de précis sur le problème de propriété intellectuelle concernant ce produit.

M. Edwards: Nous pouvons peut-être poursuivre sur le sujet sous une autre forme, monsieur le président.

Je voudrais poser une question suite à ce qu'a demandé M. McCurdy au sujet de la recherche sur l'hydrogène. Je crois comprendre qu'il y a à Énergie, Mines et Ressources un groupe qui travaille actuellement à cette recherche, et je serais curieux de savoir si le CNRC est d'avis que cette recherche concernant les combustibles à hydrogène—on nous a dit que ce sera nos combustibles les plus propres, du moins pour ce qui est des sources énergétiques mobiles, au cours du prochain siècle—peut ou doit se faire d'une double façon. Nous connaissons deux sources évidentes d'hydrogène, la source hydro-électrique et les hydrocarbures.

Étant donné qu'ils existent en énorme quantité dans deux régions distinctes du pays, estimez-vous que ce serait une stratégie nationale appropriée que de développer ces sources de deux façons?

M. Kerwin: Je serais d'accord en principe, et j'ajouterais une troisième façon. C'est important qu'il y ait un travail de base essentiel qui se fasse en génie mécanique, car si nous voulons utiliser l'hydrogène dès qu'il sera disponible...

M. Edwards: Il s'agit d'entreposage et de transfert.

M. Kerwin: ... il faut dont... Ce n'est pas nécessairement simple que d'utiliser l'hydrogène comme combustible. Il nous faut transformer une partie importante de notre génie mécanique pour y arriver et, par conséquent, je crois qu'il faut mettre au point une troisième façon de procéder.

Au sujet du commentaire que vous avez fait plus tôt, on avait demandé au Conseil national de recherches, à un moment donné, de mettre au point des sources d'énergie de rechange. Ce programme ayant disparu, le programme énergétique relève naturellement du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources. Par conséquent, et vous l'avez vous-même souligné, ce ministère a la responsabilité de la question de l'hydrogène, et nous sommes là pour les aider du mieux que nous pouvons s'ils font appel à nous.

M. Edwards: Je vais profiter de ce bassin de connaissances énorme dont nous disposons ici aujourd'hui. Ce n'est peut-être pas tout à fait de votre ressort, car je crois que le programme de fusion national relève de l'Énergie atomique du Canada limitée, mais je crois comprendre qu'on a pris la décision fondamentale d'intégrer l'ingénierie du réacteur expérimental au projet de fusion prévu dans le Programme de fusion par confinement magnétique, FCM, et que la fusion par confinement inertiel ne jouerait qu'un rôle secondaire.

[Texte]

Do you have any kind of scientific commentary to offer on that strategy, Dr. Kerwin?

Dr. Kerwin: Yes. The decision to go to the magnetic confinement mode was taken several years ago and resulted in the construction of the experimental Tokamak at Varennes in Quebec, which was then a joint project between Hydro-Québec and the National Research Council.

Since then, following on our dissolution of the energy division, we have transferred responsibility for it to Atomic Energy of Canada Limited.

At the time, it was felt that the inertial confinement mode required a great deal more basic physics research before it could be brought up to the point at which magnetic confinement now finds itself.

Magnetic confinement is now only about two steps away from a prototype commercial model, whereas the inertial confinement is several steps behind that. The program at Livermore has been reoriented several times and, while the concept basically is extremely attractive, a lot more very basic work would have to be done, and this is very expensive and has to be done on a very large scale before we could look to it as a really promising competitor to the magnetic confinement process.

Le président: Si vous permettez, en tant que président, j'aimerais poser une petite question à M. Glegg à propos du transfert technologique. Croit-il que les nouvelles politiques amorcées actuellement par le ministère sur le plan des sciences, de la technologie et du développement, vont accélérer l'accès à ce transfert technologique? Est-ce que sera plus accessible aux petites et moyennes entreprises en particulier?

• 1030

Mr. Glegg: Yes, Mr. Chairman, I think there will be a considerable improvement in the effectiveness of the existing programs of the National Research Council. I am happy to say it also now seems very likely the new department will put in place a network complementary to the existing IRAP network in the form of a marketing network. That will do two things. I think it will improve the effectiveness of the IRAP network itself as a technology-transfer instrument. But in addition to that, it will reinforce the effectiveness of the program, in that it will provide small firms with effective ways of marketing the products that IRAP now helps them to develop. Therefore the technology efforts of the department itself will probably augment the existing technology-oriented instruments, but the emphasis on a marketing network in support of small firms will not only add enormously to the effectiveness of the existing technical instruments, but also strengthen the firms directly in the markets of the world, which in the end is what we really want to do.

[Traduction]

Est-ce que vous avez des remarques scientifiques à nous faire au sujet de cette stratégie, monsieur Kerwin?

M. Kerwin: Oui. La décision d'adopter le mode de confinement magnétique a été prise il y a plusieurs années et a abouti à la construction du Tokamak expérimental de Varennes, au Québec, projet entrepris conjointement par Hydro-Québec et le Conseil national de recherches.

Depuis cette époque, après avoir démantelé notre division de l'énergie, nous avons transféré cette responsabilité à l'Énergie atomique du Canada limitée.

Nous estimions, à ce moment-là, que le mode de confinement inertiel aurait exigé beaucoup plus de recherches fondamentales en physique avant qu'on puisse en arriver au point où en est maintenant le confinement magnétique.

Au sujet du confinement magnétique, on est sur le point d'obtenir le prototype du modèle commercial, alors qu'on n'en est pas encore là pour le confinement inertiel. On a réorienté plusieurs fois le programme à Livermore, et même si cette notion est extrêmement attrayante, il faudrait faire beaucoup de travail de base. Ce serait très coûteux, et il faudrait que ce soit fait sur une très large échelle avant de le considérer comme un concurrent vraiment prometteur du processus de confinement magnétique.

The Chairman: If you allow me, I would like to ask a question of Mr. Glegg, as Chairman, regarding the technological transfer. Does he believe that the new policies that the department has adopted for science, technology and development will speed up access to this technological transfer? Will it be more accessible to small and medium-sized businesses in particular?

M. Glegg: Oui, monsieur le président, je pense qu'il y aura une amélioration considérable de l'efficacité des programmes existants du Conseil national de recherches. Je suis heureux de dire qu'il semble par ailleurs maintenant très probable que le nouveau ministère mettra en place un réseau de commercialisation supplémentaire qui viendra compléter le réseau PARI existant. Cela fera deux choses. Je pense que cela améliorera l'efficacité du réseau du PARI lui-même en tant qu'instrument de transfert de technologie. D'autre part, cela renforcera l'efficacité du programme, en ce sens qu'il fournira aux petites compagnies des moyens efficaces de commercialiser les produits que le PARI les aide aujourd'hui à mettre au point. Par conséquent, les efforts déployés par le ministère lui-même dans le domaine de la technologie augmenteront vraisemblablement le nombre des instruments axés sur la technologie qui existent déjà, mais le fait de mettre l'accent sur un réseau de commercialisation devant appuyer les petites compagnies viendra non seulement améliorer sensiblement l'efficacité des instruments techniques existants, mais également

[Text]

Le président: Est-ce que vous croyez que les fruits de la technologie sont suffisamment bien gardés au Canada quand on sait, par exemple, que certains départements de recherche au pays sont souvent présidés par des provinces? Les fruits de ces recherches sont-ils parfois vendus à l'extérieur du pays sans que la permission du gouvernement canadien ait été donnée, ou avant d'avoir été offerts d'abord, ici, au Canada?

Mr. Glegg: There, Mr. Chairman, I think the real emphasis needs to be placed not so much on trying to keep hold of our own technology, which turns out really to be a very tiny fraction of the world's technology. I am quite certain we would be much better off in putting emphasis on trying to acquire technology in the rest of the world and bring it home. Canada accounts for probably about 2% of the world's technological innovation. So as a little country in the technological sense, we are far better off to have an essentially open flow of technology, with the proviso that we need to build the instruments necessary to go into this pool of technology in the rest of the world, which is about 50 times bigger than our own, and get out of it what we need, rather than trying to protect too actively what we actually produce, since this would probably have the effect of limiting pretty drastically what we can indeed acquire from abroad.

I might say this is a well-enough understood kind of emphasis. We find there is an excellent effort in the Department of External Affairs now building in this direction. I must say the National Research Council has been very fortunate in being able to combine its efforts with the efforts of the Department of External Affairs to put much more emphasis on bringing technology from outside the country into, basically, firms in the country than we have done in the past.

• 1035

Mr. Berger: Dr. Kerwin, you referred earlier to the major new program the council is contemplating, and in answer to some questions you provided certain details regarding the significance of these areas. For example, you referred to disabilities that cost us some \$20 billion a year. I wonder if you could provide the committee—not now, but perhaps in written form—with some highlights or basically the rationale behind NRC's interest in these areas.

I see that in the estimates it is stated that:

In the coming months detailed plans will be developed for each of these programs to describe their implementation and analyse their implications for resource allocation and program adjustment.

[Translation]

renforcer la situation de ces compagnies sur les marchés mondiaux, et c'est là notre objectif ultime.

The Chairman: Do you believe that we keep here in Canada a sufficient amount of the fruits of this technology, given the fact, for example, that in this country, certain research departments are often under provincial control? Does it sometimes happen that the fruit of this research work is sold outside the country without having obtained the Canadian government's permission and without having first been offered to someone here, in Canada?

M. Glegg: Monsieur le président, ce n'est pas sur les efforts à déployer pour conserver notre propre technologie qu'il nous faut mettre l'accent, car celle-ci ne compte que pour une partie infime de la technologie mondiale. Je suis convaincu qu'il serait préférable, de mettre l'accent sur l'acquisition de technologies ailleurs dans le monde pour les rapporter ici, au Canada. Notre pays compte vraisemblablement pour près de 2 p. 100 des innovations technologiques mondiales. Par conséquent, à titre de petit pays, dans l'arène technologique, il serait préférable pour nous de permettre un libre mouvement de la technologie, avec, comme condition, que nous construisions les instruments nécessaires pour participer au bassin technologique mondial, qui est à peu près 50 fois plus gros que le nôtre, pour en tirer ce dont nous avons besoin, plutôt que d'essayer de protéger trop activement ce que nous produisons nous-mêmes, car cela aurait sans doute pour conséquence de limiter très sérieusement ce que nous pouvons nous procurer à l'étranger.

J'ajouterais que ce concept est très largement compris. Nous avons d'ailleurs constaté que le ministère des Affaires extérieures fait d'importants efforts dans ce sens. Je préciserai que le Conseil national de recherches a eu le privilège de conjuguer ses efforts avec ceux du ministère des Affaires extérieures pour commencer à mettre beaucoup plus l'accent sur l'implantation, dans des compagnies canadiennes, de technologies venues d'ailleurs.

M. Berger: Monsieur Kerwin, vous avez parlé tout à l'heure de ce nouveau programme fort important que le conseil envisage d'entreprendre, et en réponse à certaines questions, vous avez souligné l'importance de ces domaines-là. Par exemple, vous avez dit que ces invalidités nous coûtaient à peu près 20 milliards de dollars par an. Pourriez-vous nous indiquer, maintenant ou plus tard, par écrit, pourquoi le CNRC s'y intéresse?

On dit, dans le budget, que:

Au cours des prochains mois, on arrêtera des plans détaillés pour chacun de ces programmes afin de décrire leurs structures et d'analyser leurs conséquences sur l'allocation des ressources, ainsi que les ajustements qu'ils rendront nécessaires.

[Texte]

I am not suggesting that you go into that detail. I imagine some of that information is internal and would not be of much interest to us at this point, at a preliminary stage. But generally speaking, I would like the general rationale that would justify these kinds of programs.

Dr. Kerwin: Mr. Chairman, it is well known that Canada is lagging behind its competitors in science and technology, and this is very generalized. There is this terrible factor of two between what we spend on research and development and what our competitors spend, the difference between 1.3% and 2.6% or 2.8% or 3%. This is also pervasive in almost every area.

Therefore, even in principle one can understand that, if we are weak in science and technology in general, then we are not benefiting by the efficiency and the productivity it can bring in almost any area. Therefore, whether the area be health care or transportation or natural resources or communications, although communications is a Canadian exception, the application of more science and technology, emulating our competitors, would result in savings.

In view of the budgetary situation in Canada with which we have all been so concerned over the last many years, NRC took a deliberate decision to look at those areas in which it was competent to contribute to cost containment. Now, we believe there could be cost containment in any area because this weakness in R and D is generalized throughout Canada. But we selected the areas in which we have a certain competence, and these are the resource industries, transportation, and health care technology. These were the three selected.

The rationale is simply that a country weak in science and technology is not, therefore, taking advantage of the increased productivity and efficiency that science and technology can bring about. I will give you one example that may seem a little exotic, Mr. Chairman, but is nevertheless true: Canada still cuts down more trees than any country in the world, and we import axes and chain saws.

Mr. Berger: I thank you for our answer, Dr. Kerwin. However, again I wonder if you could undertake to provide us with some of the general information that lies behind your decision to get involved in these areas. General information regarding sales or market expenditures in Canada in each one of these areas would be helpful to us in understanding more about the implications of major research efforts in this area and how major research efforts could benefit Canada.

Dr. Kerwin: Mr. Chairman, some information is already available. However, these projects are just projects

[Traduction]

Je ne vous demande pas d'entrer dans tous ces détails, car je suppose que ces informations sont surtout internes et ne nous intéressent donc pas particulièrement pour l'instant, mais de façon générale, j'aimerais savoir quelles sont les grandes raisons qui justifient votre intérêt pour ces programmes.

M. Kerwin: Monsieur le président, tout le monde sait que le Canada est en retard sur ses concurrents dans le domaine de la science et de la technologie. Il ne faut pas oublier que nous ne consacrons malheureusement à la recherche fondamentale et appliquée qu'à peu près la moitié de ce qu'y consacrent nos concurrents, les pourcentages allant de 1,3 p. 100 à 2,6 p. 100, et même 2,8 ou 3 p. 100. C'est donc un retard qui se fait sentir dans presque tous les secteurs.

Il s'ensuit que, en théorie aussi bien qu'en pratique, ce retard dans les sciences et la technologie en général nous prive de certains gains d'efficacité et de productivité. Par conséquent, que ce soit dans le domaine de la médecine, des transports, des ressources nationales ou des communications, quoique les communications soient peut-être une exception, la stimulation des activités scientifiques et technologiques au Canada nous permettrait de réaliser des économies.

Dans le cadre du programme d'austérité qui le touche plus particulièrement depuis plusieurs années, le CNRC a décidé de déterminer les secteurs dans lesquels il pouvait réduire ses dépenses. Certes, cette faiblesse que nous avons en matière de recherche fondamentale et appliquée se fait sentir dans tout le Canada, mais nous avons choisi certains secteurs dans lesquels nous avons une certaine compétence, à savoir les industries de ressource, les transports et la technologie médicale. Voilà donc les trois secteurs que nous avons choisis.

L'argument est très simple. Nous estimons qu'un pays qui ne consent pas des efforts suffisants en matière de science et de technologie se prive des gains de productivité et d'efficacité que cela pourrait lui apporter. Je vais vous donner un exemple qui vous paraîtra peut-être assez cocasse, mais il n'en est pas moins vrai. C'est toujours au Canada que l'on abat le plus d'arbres au monde, mais malgré tout, nous importons des haches et des tronçonneuses.

M. Berger: Merci de votre réponse, monsieur Kerwin. J'insiste cependant pour que vous nous fassiez parvenir les renseignements que je vous ai demandés, à savoir les grandes raisons pour lesquelles vous avez décidé de vous intéresser à ces domaines-là. Vous pourriez peut-être nous donner également des chiffres sur les ventes réalisées au Canada dans chacun de ces domaines, car cela nous aidera à comprendre pourquoi vous avez décidé d'intensifier vos recherches là-dedans et quels résultats bénéfiques on peut en escompter.

M. Kerwin: Monsieur le président, certains renseignements sont déjà disponibles. Cependant, il ne

[Text]

and council has authorized that they be studied to see if they are viable for NRC. While the concept is very clear, it requires detailed study to see what would happen and the magnitudes involved. A decision to go ahead will only be taken when the studies are completed, but I would be very happy to let you have the documentation as it becomes available.

Le président: Merci, monsieur Berger. Monsieur Ricard.

M. Ricard: Docteur Kerwin, dans votre budget, le nombre d'années-personnes prévu pour cette année est sensiblement le même que celui de l'année dernière. On sait que le CNRC a à son emploi des chercheurs très expérimentés, mais il se peut qu'il soit nécessaire de remplacer du personnel ou d'ajouter du personnel selon les projets que vous vous proposez d'entreprendre. Est-ce parce que vous avez de la difficulté à recruter des chercheurs que le nombre d'années-personnes est sensiblement le même, ou si c'est parce que les besoins n'existent pas? J'aimerais que vous me donniez un peu de précisions à ce sujet.

M. Kerwin: Il y a un certain dynamisme dans ces chiffres. Le résultat final est grosso modo le même nombre, comme vous l'avez signalé. Cependant, d'une part, il y a des coupures. Le gouvernement exige que chaque agence effectue chaque année des coupures dans le cadre du programme 21111. Chaque année, nous coupons des postes et nous devons modifier nos programmes en conséquence. C'est la même chose dans toutes les agences du gouvernement. D'autre part, nous avons des programmes en expansion qui sont approuvés par le gouvernement, par exemple la biotechnologie. Le programme de biotechnologie devait être établi sur une période de cinq ans. La fin de cette période approche, mais nous devons augmenter chaque année le personnel affecté à ce programme. Deuxièmement, il y a le programme spatial. Comme vous le savez, le programme de la station spatiale est un programme d'envergure. Notre division de l'espace doit donc prendre de l'expansion selon la directive du gouvernement.

Les augmentations dans les domaines de l'espace et de la biotechnologie et les coupures dans les autres domaines sont à peu près équivalentes, ce qui donne comme résultat les chiffres que vous voyez ici.

M. Ricard: Donc, vos priorités changent et vous déplacez votre personnel en conséquence. Évidemment, ce ne sont pas les mêmes chercheurs qui travaillent à un programme et à l'autre.

M. Kerwin: Vous avez raison. Nous nous comportons selon les priorités du gouvernement. La politique du gouvernement est d'accorder la priorité à la biotechnologie et surtout au programme spatial.

M. Ricard: Vous disiez tout à l'heure à M. McCurdy que vous aviez un peu mis de côté vos recherches sur l'énergie de renouvellement. Vous avez dit qu'un comité circulait actuellement au Canada pour faire le point sur

[Translation]

s'agit que de projets, et le conseil nous a autorisés à les étudier pour voir si le CNRC peut les mener à bien. Même si l'idée est très claire, il faut étudier le projet en détail pour voir comment cela se déroulera et les sommes à affecter. La décision de poursuivre les travaux ne sera prise qu'une fois les études terminées, mais je serais très heureux de vous fournir les documents au fur et à mesure.

The Chairman: Thank you, Mr. Berger. Mr. Ricard.

Mr. Ricard: Dr. Kerwin, in your budget, the number of person-years planned for this year is pretty much the same as last year. We know that the NRC has very experienced researchers working for it, but it may be necessary to replace staff or to add to it depending on the projects you plan to undertake. Is the reason the number of person-years is about the same because you have trouble recruiting researchers or because you do not need more? I would like you to give me some more information on this.

Dr. Kerwin: There is some give and take in the figures. The final result is approximately the same number, as you have pointed out. However, there have been cuts, for one thing. The government requires each agency to make cuts every year under the 21111 program. Every year, we cut positions and must change our programs accordingly. It is the same thing for all agencies of government. On the other hand, we have growing programs that have been approved by the government, for example, biotechnology. The biotechnology program was to be set up over a five-year period. We are coming to the end of this period, but we must increase the staff assigned to this program every year. Secondly, there is the space program. As you know, the space station program is a major one. Our space division must therefore grow in keeping with the government directive.

The increases for space and biotechnology are about the same as the cuts in other areas, resulting in the figures you have here.

Mr. Ricard: So your priorities are changing and you are adjusting your staff accordingly. Obviously, the same researchers do not work in both programs.

Dr. Kerwin: You are right. We are respecting the government's priorities. The government's policy is to give priority to biotechnology, and especially the space program.

Mr. Ricard: You were just telling Mr. McCurdy that you had more or less shelved your research on alternate energy. You said that a committee was now travelling across Canada to investigate this issue. Can you give us

[Texte]

ce dossier-là. Pouvez-vous nous donner un peu de précisions? Où en est la recherche sur le recouvrement de l'énergie ou sur les énergies nouvelles?

M. Kerwin: Les énergies nouvelles sont malheureusement diluées dans la nature et, de façon générale, ne sont pas rentables dans le contexte économique actuel.

M. Ricard: Par exemple l'énergie solaire?

M. Kerwin: L'énergie solaire, l'énergie marémotrice et l'énergie éolienne commençaient à être valables lorsque le prix de l'huile est devenu très élevé, après la crise. Depuis que le prix de l'huile a baissé, la rentabilité de ces sources d'énergie a beaucoup diminué. Par conséquent, la recherche dans le pays a beaucoup diminué. Au Conseil national de recherches, la Division de l'énergie a été complètement abolie.

C'est le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources qui est chargé de ces questions. M. Marcel Masse a annoncé, il y a au moins un an, qu'il avait désigné M. Kierans pour faire une étude sur l'état de l'énergie renouvelable au Canada. Cette étude continue. Il n'y a pas eu de rapport. Nous l'attendons avec beaucoup de curiosité, bien sûr.

• 1045

Mr. McCurdy: My colleague over there said he thought I was in a bad mood this morning, an angry mood this morning. You know, two kinds of B.S(ès) are associated with science and technology, and I think Canada has suffered from a surfeit of one and too little of the other insofar as policy initiatives are concerned. Of course, I do not include you in that bunch, but I must say that as a scientist I get pretty discouraged when I see how little we have produced in spite of so many promises.

However, I was interested to hear you, in response to Mr. Edwards over there, calling attention to the fact that in addition to research emphases in the area of hydroelectric and hydrocarbon energy, there is a necessity for research in mechanical engineering. But of course, that is one of the nice things about the potential in hydrogen; it is environmentally sensitive and it is renewable.

You mentioned solar energy, solar energy to be used to produce hydrogen. It has any number of wonderful characteristics. But in the questioning directed at you, Mr. Kerwin, we did not really get a notion from you about your general reaction, your personal opinion with respect to the viability of hydrogen research as a research mission.

Dr. Kerwin: Mr. Chairman, I can and do get very excited about hydrogen.

Mr. McCurdy: That is good enough!

Some hon. members: Oh, oh!

Mr. McCurdy: All right, I will move on.

Dr. Kerwin: I will simmer down in order to add that it is in our view, or in my view, a long-term project. It

[Traduction]

some more information? What is the status of research on energy recycling or new forms of energy?

Dr. Kerwin: Unfortunately, the new forms of energy are dispersed in nature and are generally not profitable in the present economic situation.

Mr. Ricard: For example solar energy?

Dr. Kerwin: Solar, tidal and wind energy started to become worthwhile when the price of oil was very high, after the crisis. Since the price of oil has gone down, the profitability of these energy sources has greatly decreased. As a result, research in this country has fallen off a lot. The Energy Division at the National Research Council was completely disbanded.

The Department of Energy, Mines and Resources is the one responsible for these issues. At least a year ago, Marcel Masse announced that he had appointed Mr. Kierans to conduct a study on the status of renewable energy in Canada. This study is continuing. There has been no report. We are waiting for it very eagerly, of course.

M. McCurdy: D'après mon collègue, je serais de mauvaise humeur ce matin. Vous savez, dans le domaine des sciences et de la technologie au Canada, il y a deux types de B.S(ès) les bacheliers ès sciences et les bacheliers ès c. . . ; le Canada a connu trop peu des uns et trop des autres. Évidemment, je ne vous compte pas parmi ces derniers, mais je vous avoue que le scientifique que je suis se décourage de voir le peu de réalisations à notre actif en dépit de toutes les promesses qui ont été faites.

En réponse à la question de M. Edwards, j'ai pourtant aimé vous entendre attirer notre attention sur le fait qu'outre les travaux de recherche dans les domaines de l'énergie hydro-électrique et tirée des hydrocarbures, il y a lieu de faire des travaux en génie mécanique. C'est précisément la beauté de l'hydrogène. C'est une ressource renouvelable, qui ne nuit pas à l'environnement.

Vous avez parlé de l'énergie solaire utilisable pour la production de l'hydrogène. Elle a des propriétés merveilleuses. Mais quand on vous a posé la question, monsieur Kerwin, je n'ai pas su dire ce que vous pensiez personnellement de la viabilité des travaux de recherche sur l'hydrogène.

M. Kerwin: Monsieur le président, je vous assure que l'hydrogène me passionne.

M. McCurdy: Voilà qui me va!

Des voix: Oh, oh!

M. McCurdy: Bon, poursuivons.

M. Kerwin: Laissez-moi reprendre mon calme. J'ajouterai que d'après nous, d'après moi, il s'agit d'un

[Text]

represents a major reorientation of the transportation economy and of other parts of the economy. And even if we started today with great enthusiasm and lots of resources, it would take many years for us to accomplish this transformation.

It is something that requires statesmanship. It requires a very long-term policy and it requires an assured continuity of resources for the development of the sources of hydrogen, the storage of hydrogen, the transportation of hydrogen and the burning of hydrogen, the mechanical engineering part.

Mr. McCurdy: It implies a fantastic, generalized economic pay-off for Canada, if we own it.

I just wanted to go back to IRAP. IRAP is a program that interests me a great deal. It has been quite vastly successful both in terms of generating research and technology transfer and so on, particularly small industry. I think it has also been, dollar for dollar, the most effective job-producing strategy out of NRC. Is that not correct?

Dr. Kerwin: Mr. Chairman, that is quite true. It is in fact our outside advance guard platoon of the technology transfer system. There have been quite a few such systems in Canada and other countries and people ask why is IRAP so successful. And it is worth pointing out the answer. It is because IRAP is part of a system. IRAP is backed up by a laboratory system, by a library system and by other systems which give it all the tools it needs immediately, to quickly solve problems. But it has been very effective in creating jobs and at a very modest cost.

Mr. Chairman, with your permission, Vice-President Keith Glegg could give some of the details as to these costs, as asked by Mr. McCurdy.

Mr. McCurdy: Yes. Could I just broaden my question a bit? There are some particular questions in the context of IRAP I would like to pose.

In 1985-86, \$60 million was spent. In 1986-87, \$54 million was spent. In 1987-88, \$49 million was spent.

• 1050

In other words, for two consecutive years there was an approximate 10% cut in IRAP; and I see that there is \$7 million increase geared for this year. In other words, it will not have gotten up to the level very much beyond where it was the year before last as a result of the increase that was allocated this year. Yet this is one of the most successful programs NRC offers.

Dr. Kerwin: The facts are that the numbers you see to be decreasing are the effect of accounting and bookkeeping. The IRAP program has been growing and the numbers have been increasing. Last year the number was really \$70 million, and next year it will be \$77

[Translation]

projet à long terme. Cela représente une transformation en profondeur du secteur des transports et d'autres secteurs de l'économie. Même si nous nous lançons dans cette entreprise dès aujourd'hui, avec beaucoup d'enthousiasme et de moyens, il nous faudrait de nombreuses années pour réaliser cette transformation.

Cela demande de la vision de la part de nos dirigeants. Cela demande une politique à très long terme et la garantie que nous disposerons sans interruption des ressources nécessaires à la mise en valeur, au stockage, au transport et à la combustion de l'hydrogène, le volet du génie mécanique.

M. McCurdy: Si nous en sommes le propriétaire, cela suppose des retombées économiques fantastiques pour l'ensemble du Canada.

Je voudrais revenir sur la question du PARI. Ce programme m'intéresse beaucoup. Il a très bien réussi à lancer des projets de recherche et à permettre les transferts de technologie, surtout dans le cas des petites entreprises. Proportionnellement aux sommes consenties, je pense qu'il s'agit du programme de création d'emplois le plus efficace du CNRC. Est-ce que je me trompe?

M. Kerwin: Monsieur le président, c'est tout à fait juste. En fait, il s'agit de notre avant-poste en matière de transfert de technologie. Il y a eu un bon nombre de régimes de ce genre au Canada et ailleurs, et on nous demande à quoi tient le succès du PARI. La réponse vaut d'être entendue. C'est parce que le PARI fait partie d'un système. Le PARI est soutenu par un réseau de laboratoires, de bibliothèques et d'autres installations qui donnent les moyens de résoudre rapidement les problèmes. Mais le programme a effectivement très bien réussi à créer des emplois, à un coût très modeste.

Monsieur le président, avec votre permission, le vice-président, M. Keith Glegg, va vous donner des détails sur ce que le programme a coûté, comme l'a demandé M. McCurdy.

M. McCurdy: Oui. Pourrais-je élargir un peu la portée de ma question? J'aimerais vous poser quelques questions précises sur le PARI.

En 1985-1986, 60 millions de dollars ont été dépensés. En 1986-1987, 54 millions; en 1987-1988, 49 millions.

C'est donc dire que deux années de suite, le budget du PARI a connu une compression d'environ 10 p. 100. Je constate qu'une augmentation de 7 millions de dollars est prévue pour cette année. Cela revient à dire qu'il ne se situera pas à un niveau beaucoup plus élevé que celui où il se situait il y a deux ans. Pourtant, il s'agit d'un des programmes du CNRC qui a connu le plus de succès.

M. Kerwin: S'il semble y avoir une baisse, c'est à cause de la façon dont les livres sont tenus. De fait, le programme et les chiffres ont connu une expansion. L'année dernière, le budget était en fait de 70 millions de dollars et, l'année prochaine, il sera de 77 millions. Par

[Texte]

million. However, there has been a change in the accounting. There has been a change in emphasis from one kind of firm to another kind of firm, and from—

Mr. McCurdy: What kind of firm to another kind of firm?

Dr. Kerwin: —large to small—and also in the mode of presenting the money. For this technical information, I would suggest that Mr. Glegg provide the answers.

Mr. Glegg: What I am going to try to do is just to sketch very quickly what the facts are. I think to have a really good understanding of why the numbers look the way they do we would probably need a few pages of detailed explanation.

Mr. McCurdy: Can we have those?

Mr. Glegg: By all means. I think there would be absolutely no difficulty with providing the committee with the kind of detail I think it would need to make the explanation very thorough.

But let me just sketch one or two of the reasons for which the expenditures might appear to be going down, since in a sense they are in fact going down.

Some years ago—I suppose it must be all of five years ago now—it was decided that what we would attempt to do was to maximize the number of firms with which IRAP was involved, given what we assumed to be essentially a fixed budget. What we then started to do was to decrease the actual fraction of the costs of any project IRAP would support. So over a period of about the last five years what has been happening is that although the number of projects and the number of firms involved with the program have actually be increasing, because the level of support per project has actually been dropping, the budget in principle remains fixed.

Therefore the program is managed essentially to work with what we had assumed would be a fixed budget. But by decreasing the level of support, it turns out that the number of firms that have been involved has increased enormously. When we send you the data I am talking about, you will have a chance to see that over the five years the number of firms involved and the number of projects involved have increased literally by thousands, not hundreds. I am not exaggerating at all. You will be able to see these data for yourselves.

I think the other thing affecting the numbers as of last year, primarily, was a decision by the Nielsen task force to terminate one piece of the IRAP program, one element of the program. What has been happening over the last year is that the termination of that piece of the program has caused what we expect to be a very temporary decrease in the actual expenditures associated with the program, but as another piece of the program that is intended to pick up the slack, so to speak, gains momentum, in fact we expect the spending will come right back up to where it should be.

Mr. McCurdy: Bata Shoes was involved in developing essentially a CAD/CAM technology for shoe design and

[Traduction]

contre, le système de comptabilité a changé. Nous mettons désormais l'accent sur un autre genre d'entreprises. . .

M. McCurdy: Quel genre d'entreprises?

M. Kerwin: . . . les petites, et nous avons aussi changé le mode de présentation du budget. Je vous suggère de vous adresser à M. Glegg pour obtenir les détails.

M. Glegg: Je vais rapidement vous brosser un tableau de la situation. Pour bien comprendre pourquoi les chiffres se présentent ainsi, il faudrait probablement quelques pages d'explications détaillées.

M. McCurdy: Peut-on les obtenir?

M. Glegg: Bien sûr. Il sera très facile de donner au Comité les explications détaillées nécessaires.

Mais je vais vous expliquer brièvement pourquoi les dépenses semblent diminuer, parce que, dans un certain sens, elles diminuent effectivement.

Il y a quelques années—cela doit remonter à il y a cinq ans, je crois—on a décidé de maximiser le nombre d'entreprises bénéficiaires du PARI parce que nous nous attendions à ce que notre budget soit fixe. Nous nous sommes donc mis à réduire la fraction des coûts des projets financés par le PARI. Par conséquent, au cours des cinq dernières années, même si le nombre de projets et d'entreprises financés par le programme a augmenté, le budget est resté le même parce que le financement accordé à chaque projet, lui, a baissé.

Nous gérons donc le programme de manière à pouvoir vivre avec ce que nous avons prévu être un budget fixe. Toutefois, en diminuant le financement, le nombre d'entreprises en cause a, lui, augmenté énormément. Quand vous recevrez les renseignements dont je parle, vous constaterez que sur cinq ans, le nombre d'entreprises et de projets a augmenté par milliers, et non par centaines. Je n'exagère rien du tout. Vous le constaterez vous-mêmes.

L'autre facteur qui a eu une influence sur les chiffres de l'année dernière a été la décision du groupe de travail Nielsen de supprimer un élément du programme PARI. Cette suppression a provoqué une baisse, très temporaire selon nous, des dépenses réelles du programme, mais étant donné qu'un autre élément du programme viendra pour ainsi dire prendre le relais, nous nous attendons à ce que les dépenses se situent précisément au niveau où elles devraient être.

M. McCurdy: Les Chaussures Bata ont participé au développement d'une technologie de conception et de

[Text]

manufacture. The branch involved in that technology, which I understand was supported by IRAP, was sold to a Texas company. So technology that developed in Canada as a result of an investment by the government has been sold to a foreign firm. It is not just a question of selling the technology; it is a question of selling jobs. This is something that concerns me, and I listened to you very carefully earlier.

• 1055

Have we addressed the need for protecting the utilization of Canadian technology developed through IRAP, or other investment, so jobs produced by that technology will be produced in Canada to an appropriate degree? It hardly seems sensible to be investing in the development of technology only to find subsequently that technology has been sold overseas. There was another example just recently.

Mr. Glegg: I think the question really goes to a much larger issue than the question of support provided by IRAP to any particular firm. In fact, it goes to a large enough issue that I am really not even certain I am particularly competent to make a useful comment on the issue, because it goes back to issues such as the role of the previous FIRA, and things of this kind.

I think the best the National Research Council can do, or an instrument of the council, like IRAP, is work within the existing national temper, one might say. If the current national temper is such that we allow the change in ownership of firms for reasons that are good, large, national or strategic, I think there are going to be occasions in which, in the short term, we appear to have invested in some firms that change ownership, and in which that change is from Canadian to foreign ownership.

This partly goes back, however, to the question I was trying to answer previously. In the end, presumably there is a strategy for a small country that says we do not produce a very large fraction of the world's technology. So rather than trying to be terribly protective of the little bit we generate, we should be making extremely determined efforts to bring into the country what we need from this pool outside the country that is 50 times bigger.

Mr. McCurdy: What is the sense of that?

The Acting Chairman (Mr. Ricard): Mr. Edwards has some questions. If our witnesses have time to stay with us, and you want to pursue this a little more. . .

Mr. McCurdy: I should say so, Mr. Chairman. I hope they can.

Mr. Edwards: Dr. Kerwin, I do not have to tell you, since you are a veteran of far more of these sessions than probably the rest of us collectively, that sometimes we preach for our own parish—we, Members of Parliament—when we encounter such a wise witness as yourself. As an

[Translation]

fabrication assistées par ordinateur pour la fabrication de chaussures. Le service qui s'occupait de cette technique, financé, je crois, par le PARI, a été vendu à une compagnie du Texas, si bien qu'une technique conçue au Canada grâce aux crédits du gouvernement a été vendue à une entreprise étrangère. Il n'est pas seulement question de vente de technologie, il est aussi question de vente d'emplois. C'est quelque chose qui m'inquiète, et j'ai porté une très grande attention à ce que vous avez dit tout à l'heure.

Avons-nous pris des mesures pour protéger l'utilisation de techniques canadiennes développées grâce au PARI, ou à tout autre investissement, de manière à ce que les emplois issus de cette technique soient maintenus au Canada dans la mesure qui convient? Je vois mal la logique qu'il y a à investir pour développer une technique qui finira par être vendue à l'étranger. Un autre exemple est survenu tout récemment.

M. Glegg: Je pense que la question déborde largement celle du financement accordé par le PARI à une entreprise en particulier. Elle rejoint une question si vaste que je ne suis pas sûr d'avoir la compétence nécessaire pour pouvoir me prononcer, parce que cela fait intervenir la question du rôle de l'ancienne AEIE, et d'autres considérations de ce genre.

Le mieux que le Conseil national de recherches du Canada, ou un programme comme le PARI, puisse faire, c'est de s'accommoder du climat national qui règne, pour ainsi dire. Si le climat national permet de vendre des entreprises pour des considérations nationales, stratégiques et valables, je pense qu'il y aura des cas, dans le court terme, où l'on aura investi dans des entreprises qui changeront de mains pour passer à des mains étrangères.

Cela nous ramène en partie à la question à laquelle j'essayais de répondre plus tôt. En dernière analyse, je suppose qu'il s'agit d'une stratégie pour un petit pays selon laquelle nous ne produisons pas une très grande partie de la technologie mondiale. Dans ce cas, au lieu de protéger jalousement le peu que nous créons, nous devrions faire des efforts très vigoureux pour faire venir ici, du bassin qui est 50 fois plus gros, ce dont nous avons besoin.

M. McCurdy: A quoi cela rime-t-il?

Le président suppléant (M. Ricard): M. Edwards voudrait poser des questions. Si nos témoins peuvent rester un peu plus longtemps, et si vous voulez aller plus loin. . .

M. McCurdy: J'aimerais bien, monsieur le président. J'espère qu'ils peuvent rester.

M. Edwards: Monsieur Kerwin, comme vous connaissez ces séances probablement mieux que nous tous réunis, je ne vous apprends rien en vous disant qu'il nous arrive de prêcher pour notre paroisse, nous, les députés, lorsque nous avons pour témoins des êtres aussi sages que

[Texte]

Alberta Member of Parliament, I would like to ask the eternal question about an NRC presence in my province.

As you know, there have been many proposals over the years. In fact, I suppose one of the most recent was the Cold Region Laboratory, which has now been funded under Western Diversification as the Centre for Frontier Engineering Research. That is done. It is apparently not appropriate at this stage that NRC be involved in any particular way, except perhaps in a later phase of it.

You are aware, I am certain—if I can abuse a scientific term—of the critical mass that is building, at least in the view of the Edmonton scientific community, in micro-electronics, in bio-technology, in laser research, and other fields.

• 1100

Is it within the capacity of NRC, perhaps not in a bricks and mortar sense, but in a personnel sense, to participate in any of these projects? If so, which?

Dr. Kerwin: Mr. Chairman, NRC would be very happy to be more present in Alberta because, as you point out, it has a background of science and technology, which, if it were more closely associated with our networks, would certainly benefit NRC, and the benefits hopefully would be mutual. There are several areas in which NRC could hopefully join with our colleagues out in Alberta.

We certainly intend to try to get some of the action of the cold-weather laboratory because we have built up over the years a certain expertise here in Ottawa, which would be mutually useful. There is also the question of technical information and decimation. We have expertise in this. Alberta wishes to improve its capacity in this respect, and since this is a relatively small operation compared to a research laboratory, we believe we could collaborate with the government in this respect.

There is already a good understanding between our laser experts and the colleagues at, for example, the University of Calgary, and should anything more imposing of a national nature develop, I would see this as a very natural access on which to build.

The executive vice-president, Dr. Pottie, has been examining some of these possibilities as he goes over our programs, and he would probably have a complement of information.

Dr. R.F. Pottie (Executive Vice-President, National Research Council of Canada): The question of NRC's relationships with particularly scientific groups in Alberta has been something that has exercised us on both sides for quite some time. As we see it now, there will undoubtedly be occasions in the next little while when we will be looking at specific proposals for collaboration.

[Traduction]

vous. Comme je suis député de l'Alberta, je voudrais vous poser la sempiternelle question à propos de la présence du CNRC dans ma province.

Comme vous le savez, un grand nombre de propositions ont été faites au cours des ans. Le laboratoire de recherche sur les régions froides est probablement l'exemple le plus récent, tout comme le centre de recherche sur le génie en région pionnière, tous deux financés par le programme de diversification de l'économie de l'Ouest. Cela est déjà fait. Il semble qu'il n'y ait pas lieu à ce moment-ci de faire intervenir le CNRC, sinon peut-être dans une phase ultérieure.

Vous n'ignorez pas, sans doute—si vous me permettez de mésuser d'un terme scientifique—que la masse critique est en train de se constituer, dans les milieux scientifiques d'Edmonton en tout cas, dans le domaine de la microélectronique, de la biotechnologie, de la recherche sur le laser et dans d'autres domaines.

Le CNRC a-t-il la capacité, sur le plan non pas de ses installations mais de son personnel, de participer à l'un de ces projets, et dans l'affirmative, lequel ou lesquels?

M. Kerwin: Monsieur le président, le CNRC aimerait beaucoup avoir une présence plus grande en Alberta parce qu'il y a là-bas un noyau scientifique et technologique dont le CNRC pourrait sûrement profiter et auquel il pourrait être bénéfique, si nos liens étaient plus étroits. Nous pourrions unir nos efforts dans plusieurs domaines.

Nous avons fermement l'intention de participer aux travaux du laboratoire de recherche sur le climat nordique parce qu'au fil des ans, nous avons acquis un bagage de connaissances spécialisées ici à Ottawa, dont les deux parties pourraient profiter. Il y a aussi la question de l'information technique et de sa diffusion, nous avons de l'expérience dans ce domaine. L'Alberta souhaite améliorer sa capacité dans ce domaine et comme il s'agit d'une activité relativement petite par rapport à un laboratoire de recherche, nous pensons pouvoir collaborer avec le gouvernement sur cette question.

Un climat de bonne entente règne entre nos spécialistes du laser et leurs collègues de l'Université de Calgary, par exemple, et si une entreprise d'envergure nationale devait voir le jour, j'y vois une asise toute naturelle sur laquelle nous pourrions continuer de bâtir.

Le vice-président exécutif, M. Pottie, s'est penché sur certaines de ces possibilités et il pourra probablement vous donner plus de détails.

M. R.F. Pottie (vice-président exécutif, Centre national de recherches du Canada): La question des rapports du CNRC avec les groupes scientifiques de l'Alberta mobilise les deux parties depuis quelque temps déjà. Nous pensons qu'il y aura sûrement des possibilités, d'ici peu, qui permettront d'examiner des propositions spécifiques de collaboration.

[Text]

But getting back to your point, I really cannot see, in the near future, any way in which we would be able to build a new laboratory with our own resources. We just do not have those kinds of resources.

What we do have, though, are the existing collaborative arrangements between ourselves and the Alberta Research Council, and we are working very closely now on a memorandum of understanding with the Alberta Research Council, particularly to share our knowledge of coal technology involving membranes and involving spherical agglomeration for the recovery of finds from coal and so on.

In another area, the Institute for Research in Construction has worked very closely with its chapter in Alberta to develop two things: one is a concept of sharing information concerning modern construction methodology, particularly in cold regions, and in areas connected to the resource industries, and in particular to the oil industry; and another is to look at possibilities for further collaboration involving research in these areas. A plan was developed several years ago, and is still being looked at by both the Institute for Research in Construction, its chapter in Alberta and local construction firms.

The laser technology Dr. Kerwin just mentioned is also an area of active collaboration among ourselves, the University of Alberta and the University of Calgary, as well as the Alberta Research Council. We are in fact today entertaining Bob James. He is visiting our laboratories for two days, again to look at collaborative ventures that involve, not so much the bricks and mortar, but exchange of people and collaboration on joint ventures.

Keith Glegg could also expand on the role of IRAP in Alberta, and it has been expanded quite a bit lately, with agents now being scattered throughout the province.

Mr. Edwards: Mr. Chairman, I think I will not burden the committee with this. I would perhaps try to arrange a discussion with Mr. Glegg and learn on my own.

Et finalement, monsieur le président suppléant, je voudrais souligner que les deux catégories de B.S(ès) que M. McCurdy a mentionnées sont les bouleversements scientifiques,

and bold statesmanship.

• 1105

Mr. McCurdy: I only really had one essential question, and it is to put what Mr. Glegg said earlier within its appropriate context. What he has said is that, with the absence of FIRA, and certainly therefore as a consequence of the bilateral free trade agreement, there certainly can be no review of the job-producing capacity generated by the acquisition by an American firm, in particular, of a

[Translation]

Mais pour en revenir à ce que vous disiez, je ne vois pas comment, dans un proche avenir, nous pourrions construire un nouveau laboratoire avec nos ressources financières. Nous ne disposons pas de ressources de ce genre.

Par contre, il y a entre nous et l'Alberta Research Council des mécanismes de collaboration et nous sommes en train de préparer un protocole d'entente avec cet organisme, notamment dans le but de partager nos connaissances sur la technologie du charbon et sur les revêtements d'étanchéité ainsi que l'agglomération sphérique pour l'exploitation des gisements de charbon.

Dans un autre domaine, l'Institut de recherches en construction collabore étroitement avec sa section de l'Alberta pour développer deux choses: dans un cas il s'agit de partage de l'information sur les méthodes de construction modernes, surtout en région septentrionale, et dans les secteurs liés au secteur primaire, notamment dans l'industrie du pétrole; dans l'autre cas, il s'agit d'étudier des possibilités de collaboration plus poussée sur des travaux de recherche dans ces domaines. Un plan a été préparé il y a plusieurs années et il fait toujours l'objet d'études par l'Institut de recherches en construction, sa section albertaine et les entreprises locales de construction.

Comme M. Kerwin l'a dit tout à l'heure, la technologie du laser représente aussi un domaine de collaboration active entre le CNRC, l'Université de l'Alberta et l'Université de Calgary, ainsi que l'Alberta Research Council. Nous recevons justement aujourd'hui Bob James. Il passera deux jours à visiter nos laboratoires pour examiner les possibilités de collaboration non pas tant à l'intérieur de nos installations, mais plutôt en vue d'échanger des scientifiques et de collaborer à des projets mixtes.

Keith Glegg pourra aussi vous en dire plus sur le rôle du PARI en Alberta, qui a connu une expansion notable dernièrement, maintenant que des agents sont disséminées à travers la province.

M. Edwards: Monsieur le président, je n'imposerai pas ceci au Comité. Je prendrai plutôt des dispositions avec M. Glegg pour me mettre au courant.

Finally, Mr. Acting Chairman, I would like to point out that what Mr. McCurdy referred to a B.S(ès) really stands for "brave new science"

et de brillants stratèges.

M. McCurdy: En fait, je n'avais qu'une seule question à poser et c'était pour situer dans son contexte ce que M. Glegg a déclaré un peu plus tôt. Il a dit qu'en l'absence de l'AEIE et comme conséquence de l'accord de libre-échange, on ne pourra plus décider en fonction du nombre d'emplois qui vont être créés à la suite de l'achat, par une société américaine, d'une société canadienne à

[Texte]

Canadian firm in which Canada has invested in order to develop technology.

Indeed, it is in the nature of IRAP that none of those companies in which you are investing IRAP money would be subject to any kind of review at all.

Mr. Glegg: If I might, I would like to separate any statement I have made about FIRA from the question of good or bad. What I have attempted to convey—

Mr. McCurdy: We understand bureaucratic amorality.

Mr. Glegg: —is in the nature of a fact.

The fact is, however, that on occasions when we appear to lose investments we have made in technology, what we are coming to learn is that when we go into other parts of the world to try to bring technology into Canada, we encounter far less resistance than we used to in those situations where we can benefit enormously as a country from bringing technology in.

So I certainly do not want to appear to be representing a FIRA fact as necessarily some sort of destructive fact. Indeed, our experience in the efforts we are now making to bring technology into this country would tend to suggest that in fact freedom in the movement of ownership of intellectual property can be worked very much to the advantage of this country, because we are a producer of a very small fraction of the world's technology, and if we get good at the business of poking around in the other guy's tank that is 50 times bigger, then we could indeed bring home much more than we lose by virtue of not policing our technical borders with a great deal of zeal.

The Acting Chairman (Mr. Ricard): We should underline that.

Mr. McCurdy: With all due respect, we are talking at odd purposes here.

Nobody disputes what you say. For example, licensing arrangement would make technology available here. It could do so in reverse.

But we are talking here about the acquisition of Canadian technology completely by, for example, a Texas firm, and indeed there is no barrier to moving the technology and all the employment to the United States. Surely it cannot be argued that it makes sense for us to invest through IRAP in the development of particular technologies and then have the firm not only acquired but moved, there being no barrier to doing that.

You keep saying that we only contribute a very small percentage of the world's technology. My God, the United States only produces a small percentage of the world's technology. What has to be identified is a comparison from country to country. Mr. Kerwin has already

[Traduction]

laquelle le Canada aurait accordé des subventions pour la recherche et le développement technologique.

Par sa nature même, le PARI veut que les compagnies auxquelles on octroie des fonds de ce programme échappent à toute procédure d'examen.

M. Glegg: J'aimerais, si vous le voulez bien, que ce que j'ai dit touchant l'AEIE échappe à tout jugement de valeur. Ce que j'ai essayé de faire comprendre. . .

M. McCurdy: Nous sommes tout à fait au courant de l'amoralité des grandes organisations.

M. Glegg: . . . c'est simplement quelques faits.

C'est un fait que parfois lorsqu'il semble que nous allons perdre les investissements que nous avons engagés dans des recherches technologiques, nous commençons à nous apercevoir que lorsque nous allons chercher, dans d'autres parties du monde, les technologies que nous voudrions importer au Canada, nous nous heurtons à beaucoup moins de résistance qu'avant.

Je ne veux donc pas présenter certains cas reliés à l'action de l'AEIE sous un mauvais jour. J'ajouterais même qu'il semblerait que la liberté de circulation de la propriété intellectuelle s'avère tout à fait avantageuse pour notre pays, car nous ne produisons qu'une fraction infime de la technologie mondiale et si nous apprenons à mieux tirer parti de ce que nous pouvons trouver chez un voisin beaucoup plus productif, eh bien nous allons gagner beaucoup plus que ce que nous allons perdre en ouvrant nos frontières au va-et-vient de la technologie.

Le président suppléant (M. Ricard): Il convient donc de le souligner.

M. McCurdy: Permettez-moi de dire que nous ne sommes pas sur la même longueur d'ondes.

Personne ne conteste ce que vous avez dit. Il est clair que les contrats de licence nous permettraient de bénéficier ici de technologies étrangères. L'inverse serait également vrai.

Mais ce dont nous parlons ici, c'est l'acquisition intégrale de technologies canadiennes, par une firme du Texas, par exemple, et c'est un fait que rien ne s'oppose au déménagement complet de notre technologie et de nos emplois aux États-Unis. Vous avouerez qu'on ne saurait soutenir qu'il serait bon pour le Canada d'investir, par le biais du PARI, dans le développement de certaines technologies et puis après de voir la société non seulement rachetée mais même déménagée dans un autre pays.

Vous dites que nous n'inventons qu'un très faible pourcentage de la technologie mondiale. Et les États-Unis aussi ne produisent qu'un faible pourcentage de la technologie mondiale. Ce qu'il faut effectuer, c'est une comparaison d'un pays à l'autre. M. Kerwin a déjà dit que

[Text]

indicated that we are only half as productive in proportion domestically as compared to most of the countries with which we have to compete.

However, I was perfectly satisfied with what you said about FIRA initially, and my real question is: do you not think it would be appropriate, if IRAP is going to invest in order to produce jobs in Canada, that there be some kinds of strings attached to our investment in technology that is intended to produce jobs in Canada, to keep those jobs from going elsewhere? This does not present a barrier to licensing or anything of the sort, because we profit by licensing.

Mr. Glegg: I would say that, viewed from the narrow context even of just IRAP, what we are finding is that the efforts IRAP is now making to bring technology into the country from abroad are enormously facilitated by the fact that we can talk about a Canadian technological position that is in fact completely free in both senses. We are now making substantial efforts to bring technology in, as are our colleagues in the Department of External Affairs, and our colleagues in DRIE, or DIST as it is now known. What we are finding is that it is enormously to the advantage of this country not to have the burden of a closed technical environment, when we are trying to do what seems to us to be enormously advantageous to the country in terms of bringing technology in.

• 1110

Mr. McCurdy: I do not dispute the principle of what you say. You are not talking about the mechanisms by which it is accomplished. I want to know how in the world what you say can be reconciled with what is clearly said in this document. It says we should produce our own technology and own it. In terms of the hydrogen mission, it would do us little good if we were to pursue this mission and sell it off bit by bit to somebody else.

The point has been made that there are dangers inherent in a situation in which we seek to enhance our industrial productivity through research and development, and through government investment and such, if we cannot retain it in some measure here. I would suggest we look at the measures used by the United States to protect similar investments.

Dr. Kerwin: There is another aspect to the matter that modulates it and must not be lost sight of. When an IRAP grant or contribution is given to a Canadian firm, among other things it produces Canadian competence. It produces an atmosphere and people that increase the competence of the country to use and import technology. This competence is necessary if we are to import any of the 98% of the technology that is generated elsewhere.

[Translation]

nous sommes deux fois moins productifs que la plupart des pays qui nous font concurrence.

Mais j'étais tout à fait d'accord avec ce que vous avez dit au départ au sujet de l'AEIE, mais ma question est celle-ci: ne pensez-vous pas qu'à chaque fois que la PARI a investi afin de créer des emplois au Canada, il conviendrait d'assortir cet investissement de certaines conditions afin d'empêcher que ces emplois soient exportés. Cela ne constitue pas un obstacle aux contrats de licence ou à des ententes de ce genre, car nous aussi, nous tirons avantage de ce type d'ententes.

M. Glegg: Si nous restons dans le contexte relativement étroit de l'action du seul PARI, les efforts que le PARI a engagés afin d'importer au Canada des technologies étrangères sont grandement facilités par le fait que nous pouvons invoquer, à l'appui de notre action, une politique canadienne de libre circulation des technologies. Cela s'entend, bien sûr, dans les deux sens. Nous avons entrepris d'importants efforts afin de nous procurer la technologie nécessaire et on peut en dire autant de nos collègues du ministère des Affaires extérieures, ainsi que nos collègues du MEIR qui va bientôt d'ailleurs devenir le MEST. A notre avis le pays a tout à fait avantage à ne pas se muer dans le cadre d'un environnement technique fermé et nos efforts actuels en vue de faire venir de nouvelles technologies semblent tout à fait avantageux pour le pays.

M. McCurdy: Je ne conteste pas le bien-fondé de ce que vous dites. Vous ne parlez cependant pas des mécanismes permettant d'accomplir cela. Je voudrais savoir comment vos propres déclarations s'accordent avec ce qui est très nettement indiqué dans ce document. D'après ce document, nous devrions créer notre propre technologie, en être propriétaires. S'agissant de la mission hydrogène, à quoi cela nous servirait-il de poursuivre nos efforts puis ensuite d'en vendre les résultats petit à petit, à autrui.

On a dit combien il était dangereux de chercher à améliorer notre productivité industrielle en engageant des efforts de recherche et de développement et en s'assurant le concours financier du gouvernement si nous ne parvenons pas à en conserver les résultats. Il conviendrait d'examiner les mesures adoptées par les États-Unis afin de protéger, chez eux, les investissements analogues.

M. Kerwin: Il existe un autre aspect de la question qui modifie la situation et dont il convient de tenir compte. Lorsqu'une société canadienne reçoit une aide ou une subvention du PARI, cela contribue à accroître les compétences canadiennes. Cela crée une atmosphère et suscite des vocations qui permettront d'utiliser les technologies que nous importons. Cette compétence est nécessaire si nous voulons importer une partie des 98 p. 100 de la technologie créée autre part.

[Texte]

When, as we may deeply regret, Canadian technology is bought out and taken to the United States, usually the competence, embodied in the people, remains in Canada. Therefore the interest of promoting IRAP grants and contributions contains in addition to the normal fall-outs of improved productivity—Canadian ownership, global mandates, and so on—the increase and improvement in the national competence, which at the moment deserves a very high priority.

Mr. McCurdy: [Inaudible—Editor] institute and its competence is in the United States. I know that is an IRAP program, but we lose our people and we lose our technology. And there are good reasons for that.

The Acting Chairman (Mr. Ricard): Thank you very much for appearing before us this morning to explain your main estimates. As there is no more business to do today, I adjourn until the next call of the Chair.

[Traduction]

Lorsque, et certains le déplorent, la technologie canadienne est vendue et exportée aux États-Unis, les compétences acquises par nos spécialistes demeurent au Canada. Ainsi, l'octroi de subventions et d'aide du PARI contribue non seulement à améliorer notre productivité, à étendre notre activité à l'échelle globale, à promouvoir les entreprises canadiennes, mais à accroître et améliorer également les compétences nationales. C'est cela qui à l'heure actuelle constitue la tâche prioritaire.

M. McCurdy: [Inaudible—Éditeur] institut et sa compétence au niveau des États-Unis. Je sais qu'il s'agit d'un programme du PARI mais nous y perdons nos spécialistes ainsi que notre technologie. Et il y a de bonnes raisons pour cela.

Le président suppléant (M. Ricard): Je vous remercie de vous être présentés devant nous ce matin afin de nous expliquer votre budget général des dépenses. Étant donné que nous avons épuisé notre ordre du jour, je lève la séance jusqu'à nouvelle convocation du président.

YOUNG 103-1 447 10349000S
LIBRARY 0310
LIBRARY 0310 DEPT
OTTAWA
OTTAWA

103 1A5



If undelivered, return COVER ONLY to:
Canadian Government Publishing Centre,
Supply and Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9

En cas de non-livraison,
retourner cette COUVERTURE SEULEMENT à:
Centre d'édition du gouvernement du Canada,
Approvisionnement et Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9

WITNESSES

From the National Research Council of Canada:

Dr. Larkin Kerwin, President;
Mr. Keith Glegg, Vice-President, Technology Transfer
and Marketing;
Dr. R.F. Pottie, Executive Vice-President.

TÉMOINS

Du Conseil national de recherches du Canada:

Larkin Kerwin, président;
Keith Glegg, vice-président, Transfert technologique et
commercialisation;
R.F. Pottie, vice-président exécutif.

HOUSE OF COMMONS

Issue No. 40

Tuesday, April 26, 1988

Chairman: Nic Leblanc

CHAMBRE DES COMMUNES

Fascicule n° 40

Le mardi 26 avril 1988

Président: Nic Leblanc



*Minutes of Proceedings and Evidence of the
Standing Committee on*

*Procès-verbaux et témoignages du Comité
permanent de la*

Research, Science and Technology

Recherche, de la Science et de la Technologie

RESPECTING:

Pursuant to Standing Order 96(2), Centres of
Excellence

CONCERNANT:

Conformément à l'article 96(2), Centres
d'excellence

WITNESSES:

(See back cover)

TÉMOINS:

(Voir à l'endos)

Second Session of the Thirty-third Parliament,
1986-87-88

Deuxième session de la trente-troisième législature,
1986-1987-1988

STANDING COMMITTEE ON
RESEARCH, SCIENCE AND
TECHNOLOGY

Chairman: Nic Leblanc

Vice-Chairman: Paul Gagnon

Members

David Berger
Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard—(7)

(Quorum 4)

Christine Fisher
Clerk of the Committee

COMITÉ PERMANENT DE LA
RECHERCHE, DE LA SCIENCE
ET DE LA TECHNOLOGIE

Président: Nic Leblanc

Vice-président: Paul Gagnon

Membres

David Berger
Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard—(7)

(Quorum 4)

Le greffier du Comité
Christine Fisher

MINUTES OF PROCEEDINGS

TUESDAY, APRIL 26, 1988

(51)

[Text]

The Standing Committee on Research, Science and Technology met at 3:40 o'clock p.m., this day, in room 208, West Block, the Chairman, Nic Leblanc, presiding.

Members of the Committee present: Paul Gagnon, Nic Leblanc, Howard McCurdy.

Acting Member present: Bruce Halliday for Don Ravis.

Other Member present: Suzanne Duplessis.

In attendance: From the Library of Parliament, Research Branch: Paul Hough, Research Officer.

Witnesses: From the Ministry of State for Science and Technology: Brian Salley, Deputy Secretary, Industry and Intergovernmental Sector; Dr. David Henderson, Director General, Intergovernmental Relations Branch.

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), the Committee commenced consideration of national Centres of Excellence.

Brian Salley made an opening statement and, with David Henderson, answered questions.

At 4:43 o'clock p.m., the Committee proceeded to sit *in camera* in order to discuss its future business.

It was agreed,—That witnesses be invited for a preliminary meeting for a study of a hydrogen mission for Canada.

At 4:55 o'clock p.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Christine Fisher
Clerk of the Committee

PROCÈS-VERBAL

LE MARDI 26 AVRIL 1988

(51)

[Traduction]

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie se réunit aujourd'hui à 15 h 40, dans la pièce 208 de l'Édifice de l'ouest, sous la présidence de Nic Leblanc, (*président*).

Membres du Comité présents: Paul Gagnon, Nic Leblanc, Howard McCurdy.

Membre suppléant présent: Bruce Halliday remplace Don Ravis.

Autre député présent: Suzanne Duplessis.

Aussi présent: Du Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement: Paul Hough, attaché de recherche.

Témoins: Du ministère d'État pour les sciences et la technologie: Brian Salley, sous-secrétaire, Secteur de l'industrie et des relations intergouvernementales; David Henderson, directeur général, Direction des relations intergouvernementales.

Conformément au mandat qui lui confie le paragraphe 96(2) du Règlement, le Comité entreprend l'étude des centres nationaux d'excellence.

Brian Salley fait une déclaration préliminaire, puis lui-même et David Henderson répondent aux questions.

À 16 h 43, le Comité adopte le huis clos pour déterminer ses futurs travaux.

Il est convenu,—Que des témoins soient invités à assister à une réunion préliminaire pour étudier une mission nationale pour l'hydrogène.

À 16 h 55, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

Le greffier du Comité
Christine Fisher

EVIDENCE*[Recorded by Electronic Apparatus]**[Texte]*

Tuesday, April 26, 1988

• 1538

Le président: À l'ordre!

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie est réuni en vertu de l'article 96(2) du Règlement pour entendre un témoin qui nous parlera des centres d'excellence proposés.

Nous entendrons cet après-midi M. Brian Salley, sous-secrétaire du secteur de l'industrie et des relations intergouvernementales au ministère d'État chargé de la Science et de la Technologie, ainsi que les deux personnes qui l'accompagnent. Je demanderais à M. Salley de nous présenter ces gens. Monsieur Salley, je vous donne la parole.

Mr. Brian Salley (Deputy Secretary, Industry and Intergovernmental Sector, Ministry of State for Science and Technology): Thank you, Mr. Chairman. Let me begin by introducing my colleagues. David Henderson is director general of federal-provincial relations in the ministry; Elizabeth Shaver is director of the Council of Science and Technology Ministers Division.

I have to begin by noting that while the creation of this program was announced by the Prime Minister in January, the details of the program are still being worked on by ministers. Therefore, I may disappoint members in my answers to some of their questions, because of course I am not allowed to speculate.

We have the advantage of following the Province of Ontario, which introduced a centres of excellence program last year. We hope to benefit from their experience. There are some differences between the federal program and the Ontario program, of necessity, which I will explain as I go along. Many of my remarks today will be based on the Ontario experience and on the presumption that we will be imitating that model to a very large extent in the federal program.

First of all, we expect the program to be administered by the three granting councils: namely, the Natural Sciences and Engineering Research Council, the Social Sciences and Humanities Research Council, and the Medical Research Council. Late in May or early in June, those councils will I hope announce all of the program details, methods of application, criteria for selection, and so on. At that time there will be quite an exhaustive amount of detail about the program. Based on the Prime Minister's speech to the National Conference on Technology and Innovation, I can say this will be a competitive process. Researchers will file applications with the granting councils. The selection will be through

TÉMOIGNAGES*[Enregistrement électronique]**[Traduction]*

Le mardi 26 avril 1988

The Chairman: Order!

The Standing Committee on Research, Science and Technology met under paragraph 96(2) to hear a witness on the proposed centers of excellence.

This afternoon, we will hear Mr. Brian Salley, Deputy Secretary, Industry and Intergovernmental Sector, Ministry of State for Science and Technology, with two colleagues. I would ask Mr. Salley to introduce those people. Mr. Salley, please.

M. Brian Salley (sous-secrétaire, Secteur de l'industrie et des relations intergouvernementales, ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie): Merci monsieur le président. Permettez-moi de commencer par vous présenter mes collègues. David Henderson est directeur général des relations fédérales-provinciales du ministère, et Elizabeth Shaver est directrice de la division du Conseil des ministres de la science et de la technologie.

Je dois commencer par dire que, même si la création de ce programme a été annoncée par le premier ministre en janvier, les ministres du conseil n'en ont pas encore arrêté tous les détails. Par conséquent, les membres du Comité seront peut-être déçus de mes réponses à certaines de leurs questions, parce qu'il ne m'est naturellement pas permis d'avancer des hypothèses.

Nous avons l'avantage de suivre l'exemple de l'Ontario qui a mis sur pied un programme de centres d'excellence l'an dernier. Nous espérons bénéficier de cette expérience. Il y a des différences entre notre programme et celui de l'Ontario, naturellement, et je les expliquerai au fur et à mesure. Une grande partie de mes observations d'aujourd'hui sont fondées sur l'expérience acquise en Ontario et sur le principe que nous nous inspirons d'une très large mesure de leur modèle dans notre programme.

Premièrement, nous nous attendons que le programme soit administré par les trois conseils dispensateurs c'est-à-dire le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, le Conseil de recherches en science humaines et le Conseil de recherches médicales. À la fin mai ou au début juin, les conseils annonceront, nous l'espérons, tous les détails sur les programmes, sur les méthodes de présentation des demandes de subventions sur les critères de sélection et ainsi de suite. À ce moment là, on connaîtra sensiblement tous les détails pertinents. Je suis en mesure d'affirmer que le processus sera compétitif, si j'en crois les remarques du Premier ministre à la Conférence nationale sur la technologie et

[Texte]

a standard scientific peer review process, although this one involves considerably more money and considerably more money per research project than usual. The peer review process will therefore be on a different level than the normal one.

• 1540

One of the major differences between the Ontario and the federal experiences is that Ontario does not have granting councils. It therefore had to create an administrative process to run its program. At the federal level we have granting councils with many years of experience in administering both peer review processes and research grants, so we have an institutional head start on the program. We will be using these granting councils to administer the program when it is up and running.

It is a competitive process involving two criteria. The first will be criteria of eligibility, and the second will be the criteria of rating eligible research projects. The objective of the program is to stimulate research in science and engineering in Canada, particularly research relevant to Canada's long-term international competitiveness, industrial and otherwise.

Everything else flows from those two central objectives. There will be no limiting criteria about eligibility in terms of disciplines, however, the objectives themselves will give you a fairly clear idea that certain kinds of proposals will not contribute to scientific and engineering research in Canada and may not be relevant to Canada's long-term economic competitiveness. That will be the essential eligibility criterion. We have not ruled out the social sciences and humanities or medical research.

Both universities and private sector institutions may apply, as may teaching hospitals that conduct research in the case of medical research. An exclusion in the Ontario program does not permit government laboratories—research institutions that receive more than 50% of their funding from governments at any level—to be lead proponents of a research proposal; they were only eligible to be participants in the proposal.

Like Ontario, we intend the federal program to encourage networking among different researchers. One of the Ontario proposals involved a network consisting of a number of private sector companies, universities and government laboratories. This is precisely what we hope

[Traduction]

l'innovation. Les chercheurs présenteront des demandes de subventions aux conseils dispensateurs. La sélection se fera grâce à un processus normalisé d'évaluation scientifique par les pairs, même si le programme met en jeu beaucoup plus d'argent et surtout beaucoup plus d'argent pour chaque projet que de coutume. Le processus d'évaluation par les pairs se fera par conséquent à un niveau différent de celui qu'on voit normalement.

L'une des principales différences entre l'expérience acquise en Ontario et celle qui s'est accumulée au palier fédéral, c'est que l'Ontario n'a pas de conseils dispensateurs. Il lui a donc fallu se donner un processus administratif spécial pour administrer son programme. Au palier fédéral, nous avons des conseils dispensateurs disposant de longues années d'expérience dans l'administration d'un processus d'évaluation par les pairs et d'octroi de subventions et de bourses de recherche, de sorte que, sur le plan institutionnel, nous avons déjà une longueur d'avance. Nous nous servirons de ces conseils dispensateurs pour administrer le programme, une fois qu'il sera lancé et qu'il fonctionnera.

Ce sera donc un processus compétitif reposant sur deux critères. Le premier sera celui de l'admissibilité et le second, celui de l'évaluation des projets de recherche admissibles. L'objectif du programme consiste à stimuler la recherche en science et en génie au Canada, particulièrement dans les domaines liés à la poursuite à long terme de la compétitivité internationale du Canada, dans les secteurs industriels et ailleurs.

Mais tout le reste découle de ces deux objectifs centraux. Il n'y aura pas de critères limitatifs de l'admissibilité quant aux disciplines, mais les objectifs eux-mêmes donnent une idée assez claire du fait que certains types de projets ne contribueront pas à l'avancement de la recherche en science et en génie au Canada et n'apporteront peut-être rien à la compétitivité économique à long terme du pays. Ce critère d'admissibilité sera le critère essentiel. Nous n'avons pas exclu la recherche en sciences humaines ou la recherche médicale.

Les universités et les établissements du secteur privé peuvent présenter des demandes de subventions, tout comme les hôpitaux universitaires qui font des recherches, dans le cas de la recherche médicale. Le programme de l'Ontario exclut les laboratoires gouvernementaux, définis en tant qu'établissements de recherche recevant plus de 50 p. 100 de leur financement d'un gouvernement quelconque; ces établissements ne peuvent pas être les promoteurs d'un projet; ils ne sont admissibles qu'à y participer comme intervenants secondaires.

Nous voulons que notre programme encourage l'établissement de réseaux entre les chercheurs, tout comme c'est le cas pour le programme de l'Ontario. L'une des propositions ontariennes portait sur un réseau regroupant un certain nombre d'entreprises du secteur

[Text]

to achieve in our program. In particular, we hope to see networking that goes from coast to coast.

If we were starting to design the program today, we would probably drop the word "centre", because it connotes a very definite location and a concentration of effort in one place. That has misled some people when what we are really talking about is a collection of researchers who we hope will be in many different locations.

Talking now about proposals that have passed the eligibility criteria and are into the question of which is best, the rating criteria again flow from the objectives. Obviously the quality of the researchers themselves and of their research proposals is crucial. The word "excellence" I would not drop from the title of the program, because excellence is its objective.

The ability of the research proposal to train and develop highly qualified research personnel will also be a consideration. As I mentioned before, the degree of networking and linkages among different institutions will be a rating criterion. Specifically, the willingness of industry to make contributions to the project either in cash or in kind will be factor to be taken into account. It is a kind of market test of the relevance of the research project. The extent to which the proposals have the potential in the longer term to lead to commercializable products and processes would also be a criterion that would help the proposal in its rating.

• 1545

Mr. McCurdy: How much is to be budgeted for the centres of excellence program?

Mr. Salley: Between \$200 million and \$300 million.

Mr. McCurdy: The Prime Minister made his announcement back in January: \$1.3 billion. After nearly four months we have not gotten any closer to an estimation of what is going to be spent on this program?

Mr. Salley: That is right.

Mr. McCurdy: It is clear that given what you said about the centres of excellence and the need to encourage the development of researchers, the funding of the young graduate students and researchers has to be an important component in the long term. Have you any logical reason why the \$10 million, or whatever it is, is being used to fund undergraduate scientists rather than graduate students?

Mr. Salley: You are referring to the new scholarships program?

[Translation]

privé, d'universités et de laboratoires gouvernementaux. C'est précisément ce que nous espérons réaliser grâce à notre programme. Nous espérons plus particulièrement qu'il s'établira des réseaux d'un océan à l'autre.

Si nous commençons à concevoir le programme aujourd'hui, nous laisserions probablement tomber le mot «centres», parce qu'il véhicule précisément l'idée d'un endroit, d'une concentration d'efforts en un seul point. Cela a induit certaines personnes en erreur, alors que nous ne parlions en fait que d'un groupe de chercheurs qui, nous l'espérons, travailleront dans de nombreux endroits différents.

Lorsque les projets auront été jugés admissibles et qu'il s'agira de déterminer les plus méritants, les critères d'évaluation seront aussi fonction des objectifs. De toute évidence, la réputation des chercheurs eux-mêmes et la qualité de leurs projets de recherche ont une importance cruciale. Je ne retirerais pas le mot «excellence» du titre du programme, parce que son objectif est précisément l'excellence.

On tiendra compte aussi des possibilités du projet de recherche en matière de formation et de perfectionnement de chercheurs hautement qualifiés. Comme je le disais, l'importance de l'établissement de réseaux et de relations entre différents établissements sera l'un des critères d'évaluation. Et plus précisément, il faudra tenir compte de la mesure dans laquelle le secteur industriel intéressé est disposé à contribuer au projet, soit en argent, soit en nature. C'est une sorte de test commercial de la pertinence du projet de recherche. La mesure dans laquelle le projet peut à long terme aboutir à des produits et à des procédés commercialisables serait elle aussi un critère d'évaluation favorable.

M. McCurdy: À combien s'élève le budget du programme des centres d'excellence?

M. Salley: Entre 200 et 300 millions de dollars.

M. McCurdy: Le Premier ministre a annoncé en janvier une somme de 1,3 milliard de dollars. Près de quatre mois plus tard, nous n'avons pas encore d'estimation plus précise de ce qu'on consacrera à ce programme?

M. Salley: C'est exact.

M. McCurdy: D'après ce que vous avez dit au sujet des centres d'excellence et de la nécessité de favoriser le perfectionnement des chercheurs, il est manifeste que l'octroi de bourses à de jeunes étudiants et à de jeunes chercheurs du deuxième et du troisième cycle doit être l'un des éléments importants du programme, à long terme. Avez-vous une raison logique de consacrer 10 millions de dollars, ou la somme que vous prévoyez, quelle qu'elle soit, à des bourses aux étudiants en science du premier plutôt que du deuxième et du troisième cycle?

M. Salley: Vous parlez du nouveau programme de bourses?

[Texte]

Mr. McCurdy: That is right.

Mr. Salley: I certainly agree with your statement about the need to encourage graduate students. The scholarships program has two distinct purposes. One is to encourage young people in highschool and even in public school to think seriously about a science or engineering career, so that they do not change their course programs so as to rule out that option. The second objective has to do with encouraging young women to leave that option open. A minimum of 50% of the scholarships will go to female students. That is an important measure that was recommended by the Prime Minister's Advisory Council to encourage young women to consider seriously a science or engineering career.

Mr. McCurdy: Pardon me as a scientist. We have to see the evidence that such scholarships are going to significantly contribute to the production of research scientists. Those who end up in research are not often those who went to universities on scholarships. I would have been pleased to see an analysis of the bases for expectations that such a program would result in a significant increase in the proportion of students taking the sciences. I assume that such a study is not forthcoming, or that no evidence is forthcoming.

Mr. Salley: The fact of the matter is that the scholarships program is administered by my counterpart on the other side of the ministry, so I am not intimately familiar with the details of it.

Mr. McCurdy: One of the things that is of concern, certainly to the universities, is that the research councils give additional money for research but take no account of overhead costs. Is there any intent to include, in this allocation, with respect to the partners involved, a contribution to overhead costs?

Mr. Salley: That is one of the matters that ministers are considering, but it has been the practice of all three of their granting councils, in supporting university research through their other programs, not to provide for indirect costs. That policy is based on the fact that the federal government transfers funds to provincial governments for the purpose of post-secondary education through the Established Programs Financing Act, and it would be consistent with that policy not to provide for overhead costs in this program.

Mr. McCurdy: Yes, but that policy has been questioned in a very significant way. In its original five-year plan, it recommended overhead costs be paid for research. The Wright report made similar recommendations. It is perfectly clear the more research you pour into universities without compensating overhead, the more

[Traduction]

M. McCurdy: Oui.

M. Salley: Je suis d'accord avec ce que vous dites sur la nécessité d'encourager les étudiants du deuxième et du troisième cycle. Le programme des bourses a deux buts distincts. Le premier, c'est d'encourager les jeunes du secondaire, voire des écoles publiques, à envisager sérieusement une carrière en sciences ou en génie, afin qu'ils ne se ferment pas cette avenue en changeant de cours. Le second, c'est d'aider le plus de filles à ne pas se fermer cette voie. Au moins 50 p. 100 des bourses seront décernées à des femmes et à des filles. Il s'agit là d'une mesure importante, qui a été recommandée par le Conseil consultatif du Premier ministre, afin de les encourager à envisager sérieusement de faire carrière en sciences ou en génie.

M. McCurdy: En ma qualité de scientifique, vous me pardonneriez. Il nous faut des preuves que des bourses de ce genre contribueront nettement à la production d'une moisson de chercheurs scientifiques. Ceux qui ont eu une bourse d'études universitaires ne deviennent pas nécessairement des chercheurs. J'aurais aimé voir une analyse des raisons sur lesquelles vous fondez votre attente qu'un programme de ce genre ferait augmenter nettement la proportion des étudiants en sciences. Je suppose qu'il n'y aura pas d'analyse de ce genre, ou qu'il n'y a pas de données sur ce sujet.

M. Salley: Le fait est que le programme des bourses est administré par mon homologue de l'autre côté du ministère, de sorte que je n'en ai pas une connaissance très détaillée.

M. McCurdy: L'un des éléments préoccupants, certainement pour les universités, c'est que les conseils de recherches octroieront plus d'argent pour la recherche, mais sans tenir compte des frais généraux. Prévoit-on calculer dans les fonds octroyés une contribution au titre des frais généraux, compte tenu des différents intervenants?

M. Salley: Les ministres étudient notamment cette question, mais je dois dire que, dans le passé, les trois conseils dispensateurs n'ont pas tenu compte des coûts indirects dans les subventions qu'ils ont octroyées à la recherche universitaire par le truchement de leurs autres programmes. Cette politique est fondée sur le fait que le gouvernement fédéral transfère des fonds aux gouvernements provinciaux pour l'enseignement postsecondaire, en vertu de la Loi sur le financement des programmes établis, et que la ligne de conduite fixée dans ce contexte consiste à ne pas subventionner les frais généraux de ce programme.

• 1550

M. McCurdy: Oui, mais la politique a été remise en question de façon très claire. Dans le plan quinquennal original, on recommandait que les frais généraux supportés pour la recherche soient payés. Le rapport Wright contenait des recommandations similaires. Il est manifeste que plus vous faites faire de recherches par les

[Text]

you deprive undergraduate students of the equipment necessary to get them ready to do graduate research. As for the transfer payments, we already recognize those to be entirely inadequate for the function for which they are intended, which is undergraduate education, by and large. Is there any notion of changing that policy with respect to the granting councils and the establishment of centres of excellence?

Mr. Salley: Mr. Chairman, I cannot speculate on policy matters the government has under consideration, so I do not think it would be very helpful for me to get into that.

Mr. McCurdy: It would be very helpful if someone addressed the problems and met the promises made with respect to research.

To get back to the \$1.3 billion, \$250 million to \$300 million of which is supposed to go centres of excellence, \$10 million or so, maybe \$20 million, I am not sure—I do not know that anybody is sure—for the merit scholarships—

Mr. Salley: That figure is \$80 million for the scholarship program over a four-year period.

Mr. McCurdy: Oh, \$10 million a year.

Mr. Salley: It is \$20 million.

Mr. McCurdy: I am sorry, \$20 million a year.

On Friday it was announced that \$200 million of the money supposed to go to fundamental research in universities is in fact going to go to the mobile service being set up. Have there been any clues that have dribbled down after four months in respect to the roughly \$800 million additional that has not been accounted for?

Mr. Salley: Yes, Mr. Chairman, there have been clues. There will be further announcements in due course on the disposition of the rest of the \$1.3 billion.

Mr. McCurdy: That is remarkable. I am certainly glad to hear so much progress has been made. After four months, you are saying exactly the same thing the Prime Minister said in January. How long does "due course" last?

I hate to put you in a difficult position, but the subject of centres of excellence has not been illuminated to any degree beyond what we have available in a study done from the library. We have had no more illumination on key issues, which are certainly pertinent to this program. We have no illumination on the subject of great expenditures promised in science. None of them can be illuminated because you are not at liberty to discuss policy. Maybe you should not be here yet.

[Translation]

universités sans les dédommager pour leurs frais généraux, plus vous privez les étudiants du premier cycle de l'équipement dont ils ont besoin pour se préparer à faire des recherches aux deuxième et troisième cycles. Par ailleurs, nous reconnaissons déjà que les paiements de transfert sont absolument insuffisants pour s'acquitter de leur fonction première, c'est-à-dire, globalement, l'enseignement au premier cycle. A-t-on la moindre intention de modifier cette politique à l'égard des conseils dispensateurs et de l'établissement de centres d'excellence?

M. Salley: Monsieur le président, je ne peux pas avancer d'hypothèses sur des questions de politique que le gouvernement étudie actuellement, et je ne pense pas qu'il serait très utile que je m'y aventure.

M. McCurdy: Il serait très utile que quelqu'un cherche à résoudre les difficultés et à respecter les promesses qu'on a faites au sujet de la recherche.

Pour en revenir au budget de 1,3 milliard de dollars ou de 250 ou 300 millions de dollars, qui est censé être consacré aux centres d'excellence, il y aura environ 10 ou peut-être 20 millions de dollars, je n'en suis pas sûr—et je doute que quiconque en soit sûr—pour les bourses au mérite...

M. Salley: Il s'agit de 80 millions de dollars pour le programme des bourses, sur une période de quatre ans.

M. McCurdy: Oh, 10 millions de dollars par année.

M. Salley: 20 millions de dollars.

M. McCurdy: Excusez-moi; 20 millions de dollars par année.

Vendredi, on a annoncé que le service mobile qui est en train d'être mis sur pied allait recevoir 200 millions de dollars des fonds qui devaient aller à la recherche fondamentale dans les universités. Après quatre mois, avez-vous des indices sur ce qui arrivera aux 800 autres millions de dollars dont il n'a pas encore été fait mention?

M. Salley: Oui, monsieur le président, nous avons des indices. Il y aura en temps et lieu d'autres annonces sur la répartition du reste de cette somme de 1,3 milliard de dollars.

M. McCurdy: C'est remarquable. Je suis vraiment heureux d'apprendre qu'on a tant progressé. Après quatre mois, vous nous dites exactement la même chose que ce que le Premier ministre a déclaré en janvier. «En temps et lieu», ça signifie dans combien de temps?

Je suis désolé de vous mettre dans une situation difficile, mais il reste que vous n'en avez pas dit davantage sur les centres d'excellence que ce que nous pouvons trouver dans l'analyse faite par la bibliothèque. Nous n'en savons pas davantage sur les questions clés qui sont certainement pertinentes pour ce programme. Nous n'en savons pas plus sur les grosses dépenses que l'on devait consacrer aux sciences. Vous ne pouvez pas nous en dire davantage, parce qu'il ne vous est pas permis de parler des

[Texte]

Mr. Halliday: I am pleased to have you and your colleagues here, Mr. Salley. You referred to what has happened in Ontario with its centres of excellence, and I am sure you are giving that serious consideration. Have you identified any aspects of the program in Ontario as undesirable or inappropriate for use at the federal level?

Mr. Salley: There is one very particular consideration. Ontario did not have a granting council's tradition to work with, and had to invent virtually all the administrative aspects of its program. They have developed a very substantial contract document, and have required the Ontario centres to incorporate so they can contract with the corporation in Ontario, which is the centre. Our granting councils assure me they can administer this program without so much legal text. So it is likely we will be administering the program without a detailed contract document. That has proven to be time-consuming and difficult in some of the Ontario centres' cases.

• 1555

Another major difference is that Ontario is paying for university and direct costs through its program. I think it is up to 65% of direct costs, and I have explained why the federal government normally would not do that.

Mr. Halliday: I wonder if there are any aspects where you think you can improve the situation, other than what you have already said. Are there areas apart from the contract, new ideas you are going to incorporate into the federal scheme that will improve over the provincial scheme?

Mr. Salley: One of the differences, I think improvements, is that the Ontario program was limited to Ontario institutions, whereas the federal program will be national. We even expect to improve on some of the Ontario centres in that existing centers funded by Ontario could be eligible to apply on the proviso they extend their networks outside the province. We could get into funding the involvement of universities and companies outside Ontario and an existing Ontario centre. Obviously we do not plan to duplicate Ontario funding, but an enlargement of the research project is one thing we could certainly do.

We, like Ontario, do not propose to limit the disciplinary boundaries of the program. We will let the peer review committees determine whether a particular proposal meets the core objectives of the program relating to science, technology and industrial development. Beyond that, it is difficult to pinpoint improvements. I am

[Traduction]

principes directeurs. Peut-être auriez-vous dû venir seulement plus tard.

M. Halliday: Je suis heureux de vous voir ici avec vos collègues, monsieur Salley. Vous avez parlé de ce qui s'est passé en Ontario dans le contexte des centres d'excellence, et je suis sûr que vous tenez vraiment compte de cette expérience. Considérez-vous des aspects quelconques du programmes ontarien comme indésirables ou inadaptés au palier fédéral?

M. Salley: Il y a un élément très particulier. L'Ontario n'avait pas de tradition de conseils dispensateurs établies, de sorte qu'il lui a fallu inventer virtuellement de toutes pièces tous les aspects administratifs de son programme. Les responsables ont mis au point un contrat très détaillé, et ils ont enjoint au centres ontariens de se constituer en sociétés, afin d'être en mesure de passer des marchés avec ces sociétés. Nos conseils dispensateurs m'assurent qu'ils peuvent administrer le programme sans avoir besoin de tous ces textes légaux. Il est donc vraisemblable que nous administrerons le programme sans contrat détaillé. En Ontario, l'utilisation de ce document s'est parfois révélée très longue et difficile.

Il y a une autre différence importante: le programme paie pour l'université et pour les frais directs. Je pense qu'il paie jusqu'à 65 p. 100 des frais directs, et j'ai expliqué pourquoi le gouvernement fédéral n'agirait normalement pas de la sorte.

M. Halliday: Je me demande s'il y a d'autres aspects sur lesquels vous croyez pouvoir améliorer la situation, en plus des points que vous avez déjà mentionnés. Y a-t-il d'autres questions que le contrat, des nouvelles idées que vous allez incorporer au programme fédéral afin qu'il soit meilleur que le programme provincial?

M. Salley: L'une des différences de notre programme, et je pense qu'il s'agit d'une amélioration, c'est que le programme ontarien est limité aux établissements ontariens tandis que notre programme sera national. Nous croyons même pouvoir améliorer la situation de certains des centres ontariens, car ceux qui reçoivent déjà des subventions du gouvernement provincial seraient admissibles aux nôtres, à condition qu'ils prolongent leurs réseaux à l'extérieur de la province. Nous pourrions subventionner la participation des universités et des entreprises de l'extérieur de l'Ontario aux activités d'un centre ontarien déjà fonctionnel. De toute évidence, nous ne voulons pas d'un dédoublement de subventions par rapport à l'Ontario, mais nous serions certainement disposés à subventionner un accroissement d'ampleur d'un projet de recherche.

Tout comme l'Ontario, nous n'avons pas l'intention de limiter le programme à certaines disciplines. Nous comptons laisser les comités d'évaluation par les pairs déterminer si un projet quelconque répond aux objectifs fondamentaux de développement des sciences, de la technologie et de l'industrie du programme. Cela dit, il

[Text]

reluctant to criticize the Ontario program because it is laudable. I think the differences will not be so much in the selection process or program design, as in its administration subsequent to selection of the winners.

Mr. Halliday: Reference was made to the core of the program. Will the criteria lay out guidelines as to whether basic research should be acceptable, as opposed to applied research, and the various component parts of a complete research program? Are we going to be emphasizing one over another aspect?

Mr. Salley: No. I have been lectured by more than one scientist on the dangers of using words like basic research and applied research. Scientists do not like that distinction for a number of reasons.

Mr. Halliday: Is fundamental all right?

Mr. Salley: I guess fundamental might be better. We have been talking about fundamental research and long-term applied research.

Obviously the program is not designed to fund the last stages of development of a commercial product. There are some Ontario centres that do some of both, and indeed some of the research is close to commercialization, but clearly we would not fund a large private company which simply wanted us to take over some of its product development costs.

We are seeking a fine balance between encouraging science, as science, and encouraging research which is clearly economically relevant. It is a tricky line to tread, and we will probably be instructing the reviewers in general language about how to deal with that. There is no question basic research is not excluded. The question is, how applied does research have to be before it is too applied?

Mr. Halliday: On the subject of this program and politics, I have the release here from the Prime Minister's Office, which seems quite satisfactory. But there were comments made and statements made when this program was first announced that there was some intent to somehow use this program for regional considerations to possibly help those less developed regions or less affluent regions to have a bigger part in the research pie, so to speak. That gives me a little concern. I am wondering whether you can clarify whether any of the criteria... the criteria you mentioned did not touch on that. Is there going to be a criterion that will have any bearing at all on where the request is coming from? Will there be any attempt made to encourage any one part of the country to

[Translation]

est difficile de cerner d'autres améliorations éventuelles. J'hésite à critiquer le programme de l'Ontario parce qu'il est louable. Je pense que les différences ne résideront pas tant dans le processus de sélection ou dans la conception du programme que dans son administration, après le choix des projets.

M. Halliday: Vous avez parlé des objectifs fondamentaux du programme. Les critères contiendront-ils des lignes directrices sur l'opportunité de subventionner la recherche de base, par rapport à la recherche appliquée, ainsi que sur les divers éléments d'un programme de recherche complet? Comptez-vous privilégier un aspect plutôt qu'un autre?

M. Salley: Non. Plus d'un scientifique m'a chapitré sur les risques qu'on court à utiliser des expressions comme recherche de base et recherche appliquée. Les scientifiques n'aiment pas cette distinction, pour plusieurs raisons.

M. Halliday: Est-il acceptable de parler de recherche fondamentale?

M. Salley: Je pense que cela serait préférable. Nous avons parlé de recherche fondamentale et de recherche appliquée à long terme.

De toute évidence, le programme n'est pas conçu pour subventionner les dernières étapes de la mise au point d'un produit commercial. Certains centres ontariens font de la recherche des deux types, et en fait, certaines recherches se situent tout près de la commercialisation, mais nous ne subventionnerions manifestement pas une grande entreprise privée qui voudrait simplement nous faire absorber une partie du coût de la mise au point de son produit.

Nous essayons de concilier des mesures favorables au développement des sciences en tant que telles, et des mesures de subventions de recherche ayant d'évidentes retombées économiques. L'équilibre est difficile à respecter entre les deux, et les instructions sur la façon d'y arriver que nous donnerons aux évaluateurs seront probablement formulées de façon générale. Il ne fait aucun doute que la recherche de base n'est pas exclue du programme. Ce qu'il faut déterminer, c'est le degré d'applicabilité à ne pas dépasser pour qu'une recherche soit trop appliquée.

M. Halliday: Au sujet des relations entre ce programme et la politique, j'ai ici le communiqué du Cabinet du Premier ministre, qui me semble très satisfaisant. Il reste que, quand le programme a été annoncé, il y a eu des commentaires et des déclarations laissant entendre que le gouvernement avait l'intention de l'utiliser pour des fins régionales, peut-être pour venir en aide aux régions les moins développées ou les moins riches, en leur donnant un plus gros morceau du gâteau de la recherche, si l'on peut dire. Cela me préoccupe jusqu'à un certain point. Je me demande si vous pourriez nous expliquer si l'un ou l'autre des critères... les critères dont vous avez parlé, ne s'y appliquent pas. Est-ce qu'on tiendra compte, d'une façon ou d'une autre, de la région d'origine de la

[Texte]

apply because that area is economically depressed for some reasons?

[Traduction]

demande? Tentera-t-on d'encourager une région donnée du pays à présenter des demandes, parce que cette région est économiquement défavorisée pour une raison ou pour une autre?

• 1600

Mr. Salley: I think I will have the reply somewhat indirectly to that question, Mr. Chairman, because this matter is obviously in the domain of policy-making.

M. Salley: Je pense que je devrai répondre à cette question de façon indirecte, monsieur le président, parce qu'il s'agit manifestement d'une question liée au processus d'établissement de la politique.

The centres of excellence program is designed to recognize excellence that is already in place. In other words, the intent is to fund researchers who already have a track record, who have already done excellent research, and who can do a whole more if they have some more funding. It is not designed, if you wish, to create excellence where there is not excellence now.

Le programme des centres d'excellence a été conçu pour reconnaître l'excellence. En d'autres termes, il a pour objet l'octroi de subventions à des chercheurs qui ont déjà une fiche respectable, qui ont déjà fait d'excellentes recherches et qui peuvent en faire bien davantage s'ils ont d'autres ressources financières. Si vous voulez, il n'est pas conçu pour créer l'excellence de toutes pièces.

In that sense, it is not developmental in the sense that regional development is usually discussed. We have had some discussions with the two regional development agencies about how they might become involved in this. Clearly they will be funding some science and technology projects on their own, and I would think that they will be a primary source of funding for areas that consider themselves, if you like, technologically disadvantaged and that want to strengthen their research base. This program really requires that the applicants be first-class researchers when they arrive with their applications.

En ce sens-là, ce n'est pas un programme de développement, au sens où l'on entend généralement le développement régional. Nous avons eu des discussions avec les deux organismes de développement régional sur leur participation éventuelle à notre programme. Ils subventionneront manifestement certains projets de recherche scientifique et technologique, et je crois qu'ils seront une source primaire de financement pour des régions qu'ils considèrent eux-mêmes comme technologiquement désavantagées, si vous voulez, et qui veulent renforcer leur base de recherche. Notre programme exige vraiment des demandeurs qu'ils soient des chercheurs de premier ordre au moment où ils présentent leurs demandes.

That being said, we certainly intend to encourage all applicants to go from coast to coast to ensure that people who are working in the same disciplines and who are doing leading-edge research have a chance to participate in the network. I have talked personally to a number of groups of scientists. I believe the potential for that kind of involvement of researchers in all parts of Canada is extremely high. It will be our job and the job of the granting councils to make sure that quality research is sought out.

Cela dit, nous avons certainement l'intention d'encourager les demandeurs à s'adresser à des spécialistes d'un océan à l'autre, pour s'assurer que les spécialistes qui travaillent dans les mêmes disciplines et qui font de la recherche de pointe auront l'occasion de participer aux activités du réseau. J'ai personnellement discuté avec plusieurs groupes de scientifiques. Je pense que les possibilités d'arriver à une participation de ce genre de chercheurs de toutes les régions du Canada sont très bonnes. C'est à nous et aux conseils dispensateurs qu'il incombe de veiller à ce qu'on favorise la recherche de qualité.

Mr. Halliday: I like the answer given, Mr. Salley, and I hope the government and department will stick to that kind of a policy. Thank you.

M. Halliday: J'aime bien votre réponse, monsieur Salley, et j'espère que le gouvernement et le ministère continueront d'avoir une politique de ce genre. Merci.

Mr. Gagnon: Mr. Salley and colleagues, thank you for appearing. I would like to talk about the \$250 million to \$300 million that has been allocated. Over what time period would this be?

M. Gagnon: Monsieur Salley, monsieur, madame, je vous remercie d'être venus témoigner. Je voudrais savoir ce qui en est des 250 à 300 millions de dollars qui ont été alloués. Sur quelle période l'argent sera-t-il distribué?

Mr. Salley: Mr. Chairman, the figure is over a five-year time period. Before we get too far down the road, I should correct the numbers. It is between \$200 million and \$300 million.

M. Salley: Monsieur le président, ce chiffre s'applique à une période de cinq ans. Avant d'aller plus loin, je voudrais apporter une précision. La somme se situe entre 200 et 300 millions de dollars.

Mr. Gagnon: What plans are being made after the five-year period is passed?

M. Gagnon: Que prévoyez-vous faire à la fin de la période de cinq ans?

[Text]

Mr. Salley: I have been asked that question by some of the scientists I have spoken to who are concerned that there is a very steep cliff at the end of the five-year period. We are planning to insert a review process half-way through the five years, which would be very similar to the initial selection process; that is, an intensive peer review of the research programs as they are two and a half years after the initial funding is provided. One possibility we are considering is at that two-and-a-half-year point to provide the funding for another five years, so that there is a rolling commitment to continue to fund so long as the research measures up.

Obviously at the end of the first two and a half years some proposals may fall off the table and be replaced by others. But if the research continues to be world class, I agree with the concern that you implicitly express that we should not leave the research team hanging for funding at the end of the five-year period. We will have to find a way to do that. We fortunately have five years to find a way.

Mr. Gagnon: How many centres of excellence do you anticipate this \$200 million to \$300 million would help?

Mr. Salley: That is a very difficult question to answer. In Ontario, the funding levels vary by almost a whole order of magnitude. Obviously the researchers themselves will determine how much money they wish to apply for. But there is no formula that says there is a cap of \$5 million, or it has to be between \$4 and \$5 million, or anything like that. If we use Ontario's experience as an example, their budget was \$200 million, including indirect costs, over a five-year period, and they have funded seven centres. On that basis we could probably fund something like twice that number; somewhere between 10 and 15 would be a reasonable guess.

• 1605

Mr. Gagnon: Regarding Dr. Halliday's question about funding Ontario centres, does Ontario wind up with a built-in advantage or disadvantage, inasmuch as they have centres?

Mr. Salley: Well, no, certainly not as far as the federal program is concerned. We have discussed this proposal with the Council of Science and Technology Ministers, which brings together all of the provincial and territorial Ministers of Science and Technology, and with Minister Oberle. The concern was expressed in that group that if there was no national program of centres of excellence to balance the Ontario program, there was a great risk that some of the best scientific researchers in other provinces would gravitate to Ontario to take advantage of this very generous program. That has been on our minds as a consideration. I guess ministers will have to decide what kind of fences to put around additional funding to the Ontario centres. It is difficult to give any kind of

[Translation]

M. Salley: Certains des scientifiques à qui j'ai parlé m'ont posé la même question, en disant qu'ils craignent de tomber dans un véritable abîme à la fin de la période de cinq ans. Nous voulons, après deux ans et demi, mettre sur pied un processus d'examen très voisin de celui du choix initial, c'est-à-dire un examen intensif par les pairs des programmes de recherche, deux ans et demi après l'octroi de la subvention initiale. Nous envisageons par exemple de proroger les subventions pour une autre période de cinq ans, après deux ans et demi, pour que l'engagement de continuer à financer le projet soit renouvelé tant que la recherche reste valable.

Bien entendu, à la fin de la première période de deux ans et demi, certains projets pourront être remplacés par d'autres. Toutefois, si la recherche continue d'être de qualité mondiale, je suis d'accord avec vous quand vous laissez entendre implicitement que nous ne devrions pas laisser des équipes de recherche sans financement à la fin de la période de cinq ans. Nous devons trouver un moyen d'éviter cette difficulté. Heureusement, nous avons cinq ans pour le faire.

M. Gagnon: Combien de centres d'excellence comptez-vous pouvoir aider grâce à cette somme de 200 à 300 millions de dollars?

M. Salley: Il m'est bien difficile de vous répondre. En Ontario, les niveaux de financement varient presque d'un ordre de grandeur. Manifestement, les chercheurs eux-mêmes décideront combien d'argent demander, mais il n'y a pas de formule fixant un plafond à 5 millions de dollars ou entre 4 et 5 millions de dollars, et ainsi de suite. En Ontario, par exemple, le budget s'élevait à 200 millions de dollars, y compris les coûts indirects, pour une période de cinq ans; sept centres ont été subventionnés. Dans ce contexte, nous pourrions vraisemblablement en subventionner à peu près le double; nous pourrions raisonnablement dire qu'il y en aurait entre 10 et 15.

M. Gagnon: Je reviens à la question de M. Halliday sur le financement des centres de l'Ontario; l'Ontario serait-il avantagé ou désavantagé, du fait qu'il a des centres?

M. Salley: Non, certainement pas, du point de vue du programme fédéral. Nous en avons parlé au Conseil des ministres des sciences et de la technologie, où M. Oberle siège avec tous ses homologues provinciaux et territoriaux. Les ministres estiment que, s'il n'y avait pas de programme national de centres d'excellence pour faire contrepoids au programme ontarien, nous courrions le risque que certains des meilleurs chercheurs scientifiques des autres provinces graviteraient vers l'Ontario pour tirer parti de ce programme très généreux. C'est l'une des considérations dont nous avons tenu compte. J'imagine que les ministres devront décider quel genre de barrières imposer pour éviter que les centres ne reçoivent des subventions supplémentaires. Il est difficile de prétendre

[Texte]

provincial or regional preference in a program where the principal consideration is one of excellence.

But as I mentioned before, we are going to be very careful not to duplicate funding that Ontario has already provided. So the natural way for an existing Ontario centre to obtain funding out of the federal program would be to go into other provinces and find research teams in other provinces to hook up with.

Mr. Gagnon: But there is no precondition to have provincial funding or any sort of a matching grant arrangement, is there?

Mr. Salley: No. As I mentioned before, we have eligibility criteria and we have ranking criteria. The obtaining of funding from a province is not an eligibility criterion. It will be a ranking criterion; in other words, just like support from the private sector, support from a provincial government will be taken as evidence of something good and will be taken into consideration in ranking proposals.

We have invited the provinces to participate with funds; some of them I know intend to provide. . . Perhaps they will provide the indirect university costs, and that will be welcome. It will, as I say, be taken into account in assessing the proposals. If for example a particular provincial government has decided that of 10 proposals coming from that province, it intends to support three of them, that has to be given some weight.

Mr. Gagnon: What sort of timing are you looking at, Mr. Salley, in kicking off this program?

Mr. Salley: I am glad you mentioned that. I should have mentioned it in my opening remarks. We hope the granting councils in early June can issue the full details of the program and how to apply, that sort of thing. We expect they will call for letters of intent from researchers who plan to submit a full application. I have to mention, again based on the Ontario experience, that preparing a full-fledged application for this program is not a trivial matter; it is a huge undertaking. In Ontario, something like four to six months was allowed for the full application to be prepared.

The letters of intent would be reviewed, and we would be able to say to people, look, you are not in the ballpark, so forget it; do not bother wasting your time and money. Or alternatively we would ask if they had thought about such a researcher and such another university, or talked to that person, and so on. Then we will give people something like four to six months to prepare full-fledged applications. That would take us to something like October or November.

[Traduction]

accorder des préférences provinciales ou régionales quelconques dans le contexte d'un programme dont la valeur primordiale est l'excellence.

Toutefois, comme je le disais tout à l'heure, nous prendrons toutes les précautions qui s'imposent pour éviter tout dédoublement d'efforts entre nos mécanismes de subvention et ceux de l'Ontario. Autrement dit, pour qu'un centre ontarien obtienne des subventions du programme fédéral, il devrait tout naturellement trouver dans d'autres provinces des équipes de recherche avec lesquelles il s'associerait dans un réseau.

M. Gagnon: Mais il n'y a aucune condition préalable comme l'obtention de subventions provinciales, ou une sorte de mécanisme quelconque de subvention à parts égales, n'est-ce pas?

M. Salley: Non. Je le répète, nous avons des critères d'admissibilité et des critères d'évaluation. L'obtention d'une subvention provinciale n'est pas un critère d'admissibilité. Ce sera un critère d'évaluation; en d'autres termes, nous considérons que l'aide financière d'un gouvernement provincial, tout comme celle du secteur privé, témoigne de la valeur du projet. Nous en tiendrons compte dans notre évaluation.

Nous avons invité les provinces à participer en contribuant des fonds; je sais que certaines d'entre elles ont l'intention de fournir. . . Peut-être paieront-elles des frais indirects des universités. Cette contribution serait la bienvenue. Nous en tiendrons compte dans l'évaluation des projets. Par exemple, si un gouvernement provincial a décidé de subventionner trois des dix projets mis sur pied sur son territoire et pour lesquels nous avons reçu des demandes, nous devons en tenir compte.

M. Gagnon: Quel est votre calendrier de lancement pour ce programme, monsieur Salley?

M. Salley: Je suis heureux que vous me posiez la question. J'aurais dû le préciser dans mes remarques d'ouverture. Nous espérons que les conseils dispensateurs pourront rendre publics tous les détails du programme au début de juin, en précisant comment les demandes doivent être présentées, et ainsi de suite. Nous pensons qu'ils réclameront des déclarations d'intention aux chercheurs désireux de présenter une demande en règle. Je dois préciser, toujours en me fondant sur l'expérience acquise en Ontario, que la préparation d'une demande de subvention en règle pour ce programme n'est pas une petite affaire; c'est une tâche gigantesque. En Ontario, on compte de quatre à six mois de préparation.

Les déclarations d'intention devraient être analysées, et nous devrions être en mesure de dire aux gens qu'ils n'y sont pas du tout, par exemple, et qu'ils feraient mieux d'abandonner et de ne pas perdre leur temps et leur argent. À l'inverse, nous pourrions leur demander s'ils ont pensé à tel ou tel chercheur et à telle ou telle autre université et s'ils leur ont parlé, et ainsi de suite. Ensuite, nous leur donnerions de quatre à six mois pour préparer une demande en règle. Cela nous amènerait en octobre ou en novembre.

[Text]

The peer review process is one which involves sending the applications to experts around the world in the particular disciplines. So it takes time. We will then do something which the granting councils are not accustomed to, which is to pit social science proposals against medical proposals, against physics proposals. That is another step in the process. We think it will be some time in early 1989 before the happy winners are actually announced.

Mr. Gagnon: Great. Thank you.

Le président: Monsieur McCurdy, me permettez-vous de poser une question?

Mr. McCurdy: I can always take notes.

• 1610

Le président: Vous avez dit qu'un comité de sélection choisirait les universités, les entreprises, etc. Vous avez dit aussi que les entreprises participeraient financièrement, de même que les universités, au moyen de budgets supplémentaires que le fédéral leur donnerait. Je ne connais pas vraiment les centres d'excellence qui existent déjà en Ontario. Nous rencontrerons les gens de l'Ontario au cours des prochaines semaines pour savoir un peu comment cela fonctionne.

Une chose m'inquiète un peu, mais je n'ai peut-être pas raison de m'inquiéter ainsi. Pourrait-il arriver que ce comité de sélection, ces universités et ces entreprises deviennent avec le temps un genre de club sélect au détriment des autres universités et des autres entreprises qui deviendraient des entreprises ou des universités de deuxième classe parce qu'elles n'auraient pas été choisies par le comité de sélection? Est-ce qu'on pourrait finir par classer les universités et les entreprises en disant qu'elles sont de première, de deuxième ou de troisième classe parce qu'on ne les a pas classées au niveau de l'excellence? Avez-vous prévu ceci?

M. Salley: Étant donné que le programme va appuyer des réseaux de centres d'excellence dans une discipline assez étroitement définie, j'ai l'impression que cela ne bénéficiera pas tant à l'université en général qu'aux chercheurs spécifiques reliés aux centres.

On parle parfois d'un scénario où les programmes réguliers des Conseils de subvention donnant des bourses et des subventions de 50,000\$ par années aux chercheurs individuels seraient les programmes qui mèneraient à l'excellence de l'avenir. Une personne recevant une subvention cette année pourrait se développer à tel point que, dans cinq ans, elle pourrait se qualifier comme un centre d'excellence dans son domaine.

Étant donné que les fonds sont affectés très spécifiquement à un programme de recherche, je crois que cela ne bénéficiera pas à l'université, en général, de manière à mener aux résultats que vous décrivez. Il y a toujours un risque, à savoir que tous les gagnants viennent de la même université, mais c'est fort peu probable.

[Translation]

Le processus d'évaluation par les pairs suppose qu'on envoie les demandes à des experts du monde entier dans les diverses disciplines. Cela prend du temps. Nous devrons ensuite faire quelque chose que les conseils dispensateurs n'ont pas l'habitude de faire, c'est-à-dire comparer des projet de recherche en sciences humaines avec des projets de recherche médicale et d'autres projets de recherche en physique. Ce sera une autre étape du processus. Nous pensons qu'il faudra attendre jusqu'au début de 1989 avant que les noms des heureux récipiendaires soient annoncés.

M. Gagnon: Très bien. Merci.

The Chairman: Mr. McCurdy, will you allow me to ask a question?

M. McCurdy: Je peux toujours prendre des notes.

The Chairman: You said that a selection board would choose the universities, the companies, and so forth. You also said that the companies as well as the universities, would participate financially through supplementary funding provided by the federal government. I am not really familiar with the centres of excellence that already exist in Ontario. We will be meeting with the Ontario officials in charge of this program in the weeks ahead to find out how it works.

There is one point that disturbs me a little, but my fears may be groundless. Might the selection board, the universities and the companies, over time, become sort of an elite club? Would the other universities and companies be relegated to a second class status because they had not been chosen by the selection board? Could we end up having a first-class, second-class and third-class ranking of universities and companies according to whether or not they had centres of excellence? Have you anticipated this problem?

Mr. Salley: Since the programs will be supporting the networks of centres of excellence in a fairly narrowly defined discipline, I do not think it will be beneficial so much to the universities generally as to the specific researchers connected to the centres.

People sometimes talk about a scenario in which the regular programs of the granting councils under which \$50,000 grants per year are given to individual researchers would be the programs that would lead to excellence in the future. Individuals who received a grant this year could develop to such an extent that in five years they could qualify as centres of excellence in their fields.

Since the funds are earmarked very specifically for a research program, I do not think that the creation of centres of excellence will, generally speaking, benefit the university in a way that would produce the results you have described. There is always the danger that the winners may all come from the same university, but that

[Texte]

D'après les discussions que j'ai eues avec les scientifiques du pays, je suis sûr qu'il y a des poches d'excellence partout. Même dans les universités de «deuxième classe», il y a des chercheurs de première classe. Donc, je ne m'attends pas aux résultats que vous décrivez.

Le président: Prévoyez-vous qu'il y aura une rotation des membres du comité de sélection afin qu'il n'y ait pas de risque de favoritisme?

M. Salley: Il y a des moyens de s'assurer qu'il n'y ait pas de favoritisme ou de discrimination. D'abord, on peut choisir des gens d'autres pays qui n'ont pas de conflit d'intérêts ici, au pays. On peut choisir des gens à la retraite, si vous pensez aux gens d'affaires.

Le risque de conflit d'intérêts est toujours présent dans un processus comme celui que je décris. Dans les Conseils de subvention, une tradition bien établie veut que l'on sorte de la pièce quand on discute d'une proposition qui présente un conflit d'intérêts.

Je crois donc qu'avec des représentants d'autres pays, des gens d'une intégrité indiscutable, et un système de rotation comme celui que vous proposez, on pourrait éviter les problèmes.

• 1615

Pour ce qui est de la rotation, c'est presque inévitable. Il y aura cette année un processus qui mènera au choix d'une douzaine de gagnants pour cette fois-ci. Dans deux ans et demi, nous ferons une révision des chercheurs. Il est certain que dans deux ans et demi, les mêmes personnes ne seront pas toutes disponibles et qu'il y en aura d'autres. Il y aura certainement de la rotation. L'équipe de révision ne sera pas en place entre les deux périodes. On aura un comité de révision cette année et il disparaîtra une fois que les choix seront faits. On constituera un comité complètement différent la prochaine fois.

Le président: Merci. Monsieur McCurdy.

Mr. McCurdy: Is there any precedence for this anywhere except in Ontario?

Mr. Salley: Yes, the United Kingdom has a program they call "research centres". I believe Germany has a similar program. We have not studied those in great depth, although we are familiar with some of the details. Every one of them has different characteristics. For example, I think that the selection process in the U.K. involves less of a systematic peer review system than we are proposing to have here. There is a similar program in Quebec. I say similar because it is somewhat different. It involves less generous funding for each centre a larger number of centres. It too was a competitive process that involved an independent review system to decide the winners.

There are many precedents around the world. I think the trend in this direction is caused partly by the tremendous expense of research in certain scientific fields, the expenses on large equipment and so on, which means

[Traduction]

is very unlikely. On the basis of the discussion I have had with scientists throughout the country, I am sure there are excellent people in all regions. Even in the "second-class" universities, there are some first-class researchers. I am therefore not expecting the results you have described.

The Chairman: Do you think that there will be a rotation of the members of the selection committee to avoid any danger of favoritism?

Mr. Salley: There are ways in ensuring that there is no favoritism or discrimination. First of all, we can choose people from other countries who do not have any conflicts of interest here in Canada. We could also choose retired business people, for example.

The danger of conflict of interest always exists in a process of the type I have described. There is a long-established tradition within the granting councils that a person leaves the room when a proposal is being discussed for which they have a conflict of interest.

I think therefore, that if we choose people from other countries, people whose integrity is beyond reproach, and if we use a rotation system of the type you mentioned, we can avoid the problems you raised.

Rotation is almost inevitable. This year, we will chose some ten winners for the first round. In two years and a half, there will be a review and some researchers will almost certainly not be available anymore, whereas others will have become so in the meantime. There most certainly will be rotation. The review team will be disbanded in the meantime. In other words, we will strike a review committee this year, which will be dismantled once the winning projects are chosen. There will be a totally new selection committee for the next round.

The Chairman: Thank you. Mr. McCurdy.

M. McCurdy: Y a-t-il des précédents autres que les centres d'excellence de l'Ontario?

M. Salley: Oui. Le Royaume-Uni a un programme de centres de recherche, et l'Allemagne aussi je crois. Mais nous ne les avons pas étudiés à fond. Chacun a ses particularités. Par exemple, au Royaume-Uni, la sélection des chercheurs dépend moins systématiquement de l'approbation des pairs que ce que nous nous proposons de faire ici. Le Québec a aussi un programme semblable; je dis semblable, parce que certains de ses éléments diffèrent. En effet, le Québec subventionne un plus grand nombre de centres, mais moins généreusement. Au Québec, les candidats se font aussi concurrence, et une équipe indépendante examine les dossiers pour décider des candidats retenus.

De nombreux précédents existent dans le monde, en partie parce que la recherche scientifique dans certains domaines coûte de plus en plus cher, et que certains gros appareils sont, eux aussi, extrêmement coûteux.

[Text]

that one has to stop thinking in terms of the granting tradition of an average \$25,000 research grant. Sometimes that simply will not do the job.

If you like, there are economies of scale in research. Also many countries and many jurisdictions have decided that scattering money very thinly does not produce the kind of results that they want and they want to concentrate the effort in a small number of research areas where there is proven competence and the chance to be a world leader.

Mr. McCurdy: Are there research centres of excellence in the United States, or just excellent centres?

Dr. David Henderson (Director General, Intergovernmental Relations, Ministry of State for Science and Technology): I believe there are a series of research engineering centres the Americans are in the midst of establishing, which have some of the same networking and excellence characteristics, but they are in fact focused on engineering research.

Mr. McCurdy: I have some familiarity with the centres in the United States. The excellent centres in the United States resulted from the fact that they were adequately funded in the first place and are predicated on the notion that scientists are going to benefit if they are in contact with one another and if there is a measure of co-operation. That arises spontaneously among scientists who are adequately supported in the first place. Often they are focused on some individual of tremendous creativity who may have in fact spawned, by virtue of his graduate students and his post-doctorals, a number of other institutions pursuing the same kind of research.

Mr. Salley, what is your job in MOSST?

Mr. Salley: My title is deputy secretary, industry and intergovernmental relations. I am responsible for federal provincial relations and for international liaison and for the technology aspects of industrial policy.

Mr. McCurdy: Do you have anything directly to do with design of this program?

Mr. Salley: Very much, yes.

Mr. McCurdy: Can we just look at this just for a moment? You get \$40 million a year in this program, and you say that roughly 15 centres will be supported by that. That is just a little shy of \$3 million for each centre of excellence, involving how many different laboratories? How many laboratories, how much research is in Ontario?

• 1620

Mr. Salley: I guess it is something like four to six.

Mr. McCurdy: So each of those labs would get maybe \$500,000. I can hardly think of a laboratory in the United States considered worth half its salt that does not get a million dollars a year in basic research without being a centre of excellence.

[Translation]

Autrement dit, il faut cesser de penser qu'une simple subvention de 25,000\$ pour la recherche suffit. Ce n'est plus vrai.

On peut aussi parler d'économies d'échelle en recherche. En outre, beaucoup de pays et de gouvernements ont décidé qu'accorder de petites subventions mais en plus grand nombre ne donnait pas les résultats escomptés et qu'il valait mieux concentrer ses efforts dans quelque domaine de compétence où il est probable que l'on devienne un chef de file mondial.

M. McCurdy: Y a-t-il des centres d'excellence aux États-Unis, ou seulement d'excellents centres?

M. David Henderson (directeur général, Relations intergouvernementales, ministère d'État aux Sciences et à la Technologie): Les Américains sont en train d'établir une série de centres de recherche en génie qui dépendent eux aussi de réseaux et suivent des normes d'excellence, mais qui s'appliquent uniquement au domaine de l'ingénierie.

M. McCurdy: Je connais les centres américains qui atteignent leur niveau d'excellence justement parce qu'ils ont été adéquatement subventionnés au départ et qu'ils admettent comme hypothèse de base que les scientifiques y gagnent à avoir des contacts avec leurs pairs et à collaborer avec eux. Cette excellence surgit presque spontanément chez des scientifiques suffisamment subventionnés au départ. L'excellence dépend souvent d'un scientifique à l'esprit particulièrement créateur qui, avec l'aide de ses étudiants diplômés et de postdoctorat, est à l'origine de nombreux projets de recherche poursuivis par d'autres institutions.

Monsieur Salley, quelles sont vos fonctions au MEST?

M. Salley: Je suis sous-secrétaire du secteur de l'industrie et des relations intergouvernementales, c'est-à-dire que je suis chargé des relations fédérales-provinciales, des relations internationales et de la technologie dans la politique industrielle.

M. McCurdy: Avez-vous participé à la conception de ce programme?

M. Salley: Oui, de très près.

M. McCurdy: Pourrions-nous nous y arrêter? Ce programme reçoit 40 millions de dollars par année qui doivent servir à subventionner quelque 15 centres. Cela représente à peine moins de 3 millions de dollars par centre d'excellence, et pour combien de laboratoires différents? Combien de laboratoires de recherche y a-t-il en Ontario?

M. Salley: De quatre à six, je crois.

M. McCurdy: Donc, chacun de ces laboratoires reçoit environ 500,000\$. Or, tout laboratoire américain qui se respecte reçoit au moins 1 million par an pour sa recherche fondamentale, et on ne parle même pas ici de centres d'excellence!

[Texte]

The other problem you have is that the whole system is designed, in a manner of speaking, to pick winners. I am not taking exception to the value of networking, and if we have to create synthetic networks, fine and dandy. But the way in which this is constructed, you are going to be marching in place with those people who have managed to get to this point without building into the system or providing within the system for the appearance of new research enterprises, which may ultimately constitute new portions of networks called centres of excellence.

I have been trying to test you on what policy is going to be. What would you recommend be done with the \$1.3 billion with respect to enhancing that capacity?

Mr. Salley: Obviously the Prime Minister said in very general terms what it was to be used for, and so it will be. There is no question of the truth of what you said about science funding in the United States: it is very, very, generous, and there is a lot of money available for research.

The government has given science and technology priority as a spending priority—

Mr. McCurdy: The fact is, as of now, the real rate of spending for science and technology is less in real money than it was.

Mr. Salley: —in terms of the government's discretionary budget, which is available after statutory programs have been funded, science and technology has increased its share of that discretionary spending. That is what a priority is.

If we did not have the kind of deficit we have and the need for fiscal restraint that we have, there is nothing the government would want to do more than spend more money on science and research and development.

Mr. McCurdy: Our problem is not that the government has failed to say it is going to spend more money, but you have \$1.3 billion that we still have not been able to figure out. How would you recommend this \$1.3 billion be spent in order to support not only the centres of excellence that are proposed now, but the prospect that we will centres of excellence in the future? You know, as I do, that one cannot predict what would be an appropriate focus for science. If you base it on bureaucrats or even panels of scientists to pick out what is going to be the moving area of the future, then you are wasting your time. You really have to create the scientific infrastructure. Now, what would you recommend?

Mr. Salley: One of our problems in allocating the \$1.3 billion is that departments have come up with such great ideas about how to spend the money that there are more ideas than there is money. This is a common problem.

[Traduction]

L'autre difficulté du système actuel, c'est qu'il est conçu de façon à sanctionner les vainqueurs. Je reconnais que la notion des réseaux a une certaine valeur, et que s'il faut pour cela créer de toute pièce des réseaux artificiels, qu'on le fasse. Mais étant donné la façon dont votre plan est conçu, vous irez chercher ces gens qui ont réussi à se hisser à la fine pointe de la recherche sans pour autant avoir jamais fait partie du système, ni été à la source de nouvelles entreprises de recherche qui, elles, pourraient faire partie éventuellement de votre réseau de centres d'excellence.

J'étais tout bonnement en train de vous mettre sur la sellette. Comment, d'après vous, devrions-nous utiliser cette somme de 1,3 milliard de dollars pour accroître nos capacités de recherche?

M. Salley: Le Premier ministre a décrit en termes très généraux la façon dont cette somme serait utilisée. Votre description de la scène scientifique aux États-Unis est tout à fait juste: les Américains sont très généreux pour leurs scientifiques, parce qu'ils ont beaucoup d'argent.

Le gouvernement s'est donné comme priorité de dépense la science et la technologie. . .

M. McCurdy: Mais le fait est qu'en monnaie réelle, le budget réservé aux sciences et à la technologie est moindre qu'il ne l'était.

M. Salley: . . . mais la part du budget discrétionnaire du gouvernement, c'est-à-dire ce qu'il lui reste après qu'il a subventionné les programmes prévus par la loi, et qui est consacré aux sciences et à la technologie, a augmenté. Cela, parce que c'est considéré comme une priorité.

Autrement dit, si nous n'avions pas un déficit aussi énorme et que nous ne soyons pas obligés de nous serrer la ceinture, le gouvernement ne demanderait pas mieux que de subventionner encore plus la science, la recherche et le développement technologique.

M. McCurdy: Mais je n'accuse pas le gouvernement de ne pas y consacrer plus d'argent, j'essaie tout simplement de savoir à quoi servira la somme de 1,3 milliard de dollars. Comment devrions-nous répartir cette somme non seulement afin d'aider financièrement les centres d'excellence dont on parle maintenant, mais aussi pour encourager la création future d'autres centres d'excellence? Vous savez, tout autant que moi, qu'il est impossible de prédire quelles nouvelles frontières franchira la science. C'est une perte de temps que de demander aux bureaucrates ou même à des jurys de scientifiques de choisir les domaines scientifiques de pointe de l'avenir. Il vaut mieux jeter les bases d'une véritable infrastructure scientifique. Que nous recommanderiez-vous?

M. Salley: Nous avons de la difficulté à répartir cette somme de 1,3 milliard de dollars, tout simplement parce que les ministères nous ont soumis plus d'idées de projets fabuleux que nous n'avons d'argent à y consacrer. C'est courant comme difficulté.

[Text]

Mr. McCurdy: Mr. Lortie has come up with a grand idea: it was \$400 million for the universities over five years.

Mr. Salley: So the \$1.3 billion is not large enough to accommodate everybody's idea of what should be spent on science and technology, so some rationing has to be done and that takes time.

The government is committed to increasing the base budgets of the granting councils, which do require replenishment to keep up with inflation and for other purposes. This was recommended, as you say, and the government intends to do it. As to the specific amount of money, I can not say, today.

Mr. McCurdy: You just got through saying it is certainly a great deal. You say to replenish in the face of inflation when the granting councils have said there should be increased spending, net, and there should be increased attention to overhead costs, net—not that we should keep up with inflation. That is not what Mr. Lortie said, and I am trying to figure out why so many departments are involved in this.

As I recall, these funds will have the nation's universities as their major focus. After four months, have you folks not come to some realization of the appropriate way in which to distribute this money to meet the Prime Minister's undertaking and the recommendations of the Prime Minister's advisory council?

• 1625

Mr. Salley: Those discussions continue, Mr. Chairman. As I said earlier, the announcements of the disbursement of the balance of the funds will be made in due course.

Mr. McCurdy: About \$40 million is going to be spent per year and distributed around 14 or 15 centres of excellence which involve four, five or six different laboratories. We figured it probably meant another \$500,000 for those laboratories while we pay for half an electron microscope. How many projects are you going to pick in the first year?

Mr. Salley: The idea is that research programs which qualify under this program will be committed funding for five years. That will exhaust the \$200 million.

Mr. McCurdy: You will commit \$40 million the first year.

Mr. Salley: No, probably not literally in the first year. The profile of the spending obviously will begin small and rise, but the total amount of money available for the program will be committed over a five-year period.

Mr. McCurdy: You are committed to two and a half years.

Mr. Salley: Yes, to the projects in one year—

[Translation]

M. McCurdy: M. Lortie a en effet proposé de donner 400 millions de dollars aux universités sur cinq ans.

M. Salley: Donc, comme cette somme ne suffit pas à répondre aux projets fabuleux de chacun, il faut rationner les vivres, ce qui prend du temps.

Le gouvernement s'est notamment engagé à augmenter le budget de base des conseils subventionnaires, budget qui doit être remis à flot de temps à autre pour tenir compte de l'inflation, entre autre choses. C'est ce que nous avons recommandé au gouvernement, qui l'a accepté. Mais je ne peux pas vous en dire plus sur la façon détaillée dont cette somme sera répartie.

M. McCurdy: C'est déjà beaucoup. Vous dites de renflouer le budget pour faire face à l'inflation, alors que les conseils subventionnaires réclament plutôt de pouvoir faire plus de dépenses (nettes) et consacrer plus à leurs frais généraux (nets). Ce n'est pas ce qu'a demandé M. Lortie, et j'essaie, de toute façon, de comprendre pourquoi autant de ministères s'intéressent au programme.

Si je me rappelle bien, ces subventions visent principalement les universités canadiennes. Quatre mois plus tard, vous n'avez toujours pas trouvé la meilleure façon de répartir cette somme tout en répondant à l'engagement du Premier ministre et aux recommandations de son conseil consultatif?

M. Salley: Mais les discussions se poursuivent, monsieur le président. Je répète que l'on annoncera en temps et lieu la façon dont le solde sera réparti.

M. McCurdy: Vous avez parlé de dépenser 40 millions de dollars par année qui seront distribués à une quinzaine de centres d'excellence qui ont chacun de quatre à six laboratoires. À 500,000\$ par laboratoire, cela représente le coût de la moitié d'un microscope électronique. Combien de projets allez-vous accepter la première année?

M. Salley: L'objectif, chaque fois qu'un projet de recherche sera admis au titre du programme, c'est d'engager des fonds pendant cinq ans, ce qui épuisera vite les 200 millions de dollars.

M. McCurdy: Mais vous allez vous engager à verser 40 millions de dollars la première année.

M. Salley: Non, pas nécessairement au cours de la première année. La courbe de dépense sera faible au début et croîtra peu à peu, mais nous nous engageons à avoir versé le total de la subvention au bout des cinq années.

M. McCurdy: Mais vous avez parlé de deux ans et demi.

M. Salley: Oui, pour les projets de la première année...

[Texte]

Mr. McCurdy: And possibly five years. How frequently will scientific knowledge be doubling at that time? We are going to be fixed at a certain group of centres of excellence and in no position, unless you say otherwise—I am trying to find out what you are recommending—to be ready to receive the development of centres of excellence based on new results and new discoveries.

Mr. Salley: Let me say otherwise, Mr. Chairman. At two and a half years into the program there will be a complete review of all of the activity going on in these funded centres of excellence. Those which no longer seem as relevant, as useful or as high quality as they were when first reviewed will lose their funding and be replaced by others. Every two and a half years there will be an opportunity to drop some research off the table and replace it with something else.

Mr. McCurdy: Knowing the nature of research and especially long-term research involving any number of laboratories to which you have been committed—it is unlikely that more than five laboratories are going to get on something that has no prospect of reasonable success—would it not make more sense to hold some in reserve and have a rolling process where new centres of excellence could be funded as new opportunities appear?

Mr. Salley: I guess some people would say that \$200-odd million is a significant amount of money. I think it is a new undertaking for the federal government as it was a new undertaking for the Ontario government. I think if it proves to be a smashing success, as I am sure it will be, in two and a half years the government might be tempted to come up with some more money to put into the program to enlarge it. You have to start somewhere.

Mr. McCurdy: Let us back up a bit. On almost every count we are behind. It seems to me that we ought to be looking for every possible opportunity. We are going to wait two and a half years to have this boom. I can think of one project now that is unlikely to be funded in this centre of excellence. A year from now you would wish you had and you have to wait two and a half years to do so.

I have been around science long enough to know that the government has made some awfully serious mistakes that have hurt us badly. I would like to see us avoid it for a change, rather than trying to correct it in retrospect. Does it not make rational sense to commit yourself to proportionate funding year by year, not exhaust all of the funds for centres of excellence in the first go around and not wait for two and a half years to make possible the introduction of new centres of excellence.

[Traduction]

M. McCurdy: Et peut-être même de cinq ans. À quel rythme pensez-vous vraiment que les connaissances scientifiques croîtront? J'essaie de deviner ce que vous allez recommander. Si je vous comprends bien, nous allons avoir au départ un nombre fixe de centres d'excellence, et advenant de nouvelles découvertes et de nouveaux résultats, nous ne serons pas en mesure—à moins que vous ne m'affirmiez le contraire—d'aider financièrement à la mise sur pied d'autres centres d'excellence.

M. Salley: Monsieur le président, permettez-moi d'être en désaccord. Au bout de deux ans et demi, le programme prévoit un examen complet de tous les projets que le gouvernement subventionne. Ceux qui ne sont plus considérés comme pertinents ou utiles ou d'aussi haute qualité qu'on l'espérait au début, cesseront d'être subventionnés et seront remplacés par d'autres. Autrement dit, tous les deux ans et demi, il sera possible d'abandonner certains projets de recherche et de les remplacer par d'autres.

M. McCurdy: Il me semble improbable que plus de cinq laboratoires se lancent dans des projets qui auraient peu de chances de remporter un certain succès. Étant donné la nature de la recherche, et surtout de la recherche à long terme qui pourrait être entreprise dans vos laboratoires subventionnés, ne serait-il pas plus logique de garder des subventions en réserve et, par roulement, subventionner d'autres centres d'excellence au fur et à mesure que des possibilités intéressantes de projets surgiraient?

M. Salley: Il y en a pour qui quelque 200 millions de dollars de subventions représentent beaucoup d'argent. C'est tout nouveau pour le gouvernement fédéral, tout comme c'était nouveau pour le gouvernement ontarien. Si notre plan a du succès, ce dont je ne doute pas, le gouvernement pourrait être tenté dans deux ans et demi d'y injecter plus d'argent pour l'élargir. Mais il faut bien commencer quelque part.

M. McCurdy: Arrêtons-nous un moment. Nous tirons de l'arrière à presque tous les chapitres. Il me semble au contraire que nous devrions chercher à profiter de toutes les occasions possibles. Mais vous, vous voulez attendre deux ans et demi. Je connais un projet, entrepris dans un des centres d'excellence, que vous ne subventionnez probablement pas. Supposons que dans un an, vous décidiez que vous auriez souhaité le subventionner. Or, vous serez obligé d'attendre encore deux ans et demi avant de le faire.

Je fraye avec les scientifiques depuis suffisamment longtemps pour savoir que le gouvernement a déjà fait de graves erreurs qui nous ont nui énormément. J'aimerais éviter qu'une telle situation se reproduise, et éviter que l'on tente de corriger ces erreurs à posteriori. N'est-il pas plus logique de vous engager à subventionner proportionnellement les centres d'excellence d'une année à l'autre, plutôt que d'épuiser tous les fonds qui leur sont réservés au cours de la première année, ce qui vous oblige

[Text]

Would it not make more sense to build into the policy the availability of access to funds for centres of excellence so that the scientific community will be aware of that possibility? In the interests of science, would it not also make sense to stop them having to sit back and burn while the government and the bureaucracy fiddles around with how it is going to handle the question of university research?

• 1630

We have serious questions out there. We think we are going to put \$50 million to \$40 million a year into a number of laboratories, laboratories that are hardly able to get journals because their libraries are underfunded, laboratories that have deteriorated equipment and equipment to be replaced, and laboratories that are supposed to be manned by students who are being taught in circumstances that drive faculty away. It is not a small problem. I grant you that \$200 million is a lot of money—\$40 million is a lot of money—but in terms of what needs to be done and in terms of what has been promised, it is not very much. In terms of the urgency that science in Canada demands, it is coming awfully slow.

There is an awful lot of doubt and insecurity out there. I hear stories every day about the inability of our universities to compete for scientists who can go to the United States for higher salaries, easy access to equipment, and grants. I think I would have to say that this manner of doing things. . . If it was a nice package so you knew what the centres of excellence were, and the centres of excellence program anticipated the future to an adequate degree, rather than trying to lump a lot of money all at once with some vague notion to take a look at it two and a half years from now, if there was a fulfilment of the \$400 million promise or recommendation that Lortie made, and if there was something done about the overhead costs, or some complementary mechanism established with the provinces with respect to establish program financing, then I think we would be reassured.

It seems to me that if we are going to do this we are going to have to think it through carefully and execute it quickly, or we are going to have to be drawing scientists back from the United States even to start our centres of excellence. Certainly we are going to deprive ourselves of the opportunity of future centres of excellence if we do not ensure that the basic structure of research in the universities where research is taking place is strengthened and this constant deterioration and decay in morale is stopped.

Mr. Salley: I guess there were several questions. First of all, I think the hon. member would agree that the responsibility for funding universities is something that is

[Translation]

à attendre encore 30 mois avant de créer de nouveaux centres?

Ne serait-il pas plus logique que votre politique prévoie la possibilité pour les centres d'excellence d'avoir accès à des subventions, pour que la collectivité scientifique canadienne soit au courant de cette possibilité? Dans l'intérêt de la science, ne serait-il pas aussi logique de cesser d'obliger les scientifiques d'attendre ainsi pendant que le gouvernement et les fonctionnaires cherchent le moyen de régler la question de la recherche universitaire?

Il y a de graves questions qui se posent. Nous pensons que nous allons accorder de 40 à 50 millions de dollars par année à des laboratoires qui peuvent à peine acheter des journaux parce que leurs bibliothèques n'ont pas suffisamment d'argent, des laboratoires dont l'équipement est détérioré et qui doit être remplacé, et des laboratoires qui sont censés fonctionner à l'aide d'étudiants auxquels on enseigne dans des conditions qui font fuir les spécialistes. Le problème est de taille. Je reconnais que 200 millions de dollars, c'est beaucoup d'argent—tout comme 40 millions de dollars—mais compte tenu de ce qu'il y a à faire et des promesses qui ont été faites, ce n'est pas du tout suffisant. Compte tenu de l'urgence de la situation au Canada, sur le plan de la science, c'est bien peu.

Il y a beaucoup de doute et d'insécurité dans les milieux universitaires. J'entends chaque jour parler de l'incapacité où sont nos universités d'intéresser des scientifiques, qui peuvent obtenir de meilleurs salaires aux États-Unis, profiter de meilleurs équipements et bénéficier de subventions. Je dois dire que cette façon de faire. . . Si l'on savait où se trouve les centres d'excellence, et si l'on envisageait l'avenir dans le programme des centres d'excellence, dans une certaine mesure, plutôt que d'affecter de grosses sommes d'argent tout d'un coup, avec une vague notion de réexaminer la situation dans deux ans et demi, si l'on appliquait la recommandation de M. Lortie consistant à affecter 400 millions de dollars à la recherche scientifique, et si l'on faisait quelque chose à propos des frais accessoires, ou si l'on établissait un mécanisme complémentaire avec les provinces en ce qui a trait au financement des programmes, je pense que cela nous rassurerait.

Si c'est la voie que nous voulons adopter, il faudra bien penser à ce que nous faisons et le faire rapidement, sans quoi, nous allons devoir ramener des scientifiques des États-Unis, et ce, même pour établir nos centres d'excellence. Il ne fait aucun doute que nous ne parviendrons pas à nous doter de centres d'excellence si nous ne veillons pas à renforcer la structure fondamentale de la recherche dans les universités, là où la recherche se fait, et à mettre un terme à cette constante détérioration du moral.

M. Salley: Il y a plusieurs questions qui sont posées. Tout d'abord, je pense que l'honorable député sera d'accord avec moi que la responsabilité du financement

[Texte]

shared between the federal and the provincial governments.

The question of the two-and-half-year review period for centres of excellence is a tricky one. I understand the hon. member's concern. A lot of scientists feel the time horizon is not long enough. Their position is if you are entering into a research program of that order of magnitude, something like \$5 million a year, you need a long-term commitment. You cannot go from hand to mouth from year to year. You need a reasonable length of time for a commitment, and some of them object to two and a half years as being too short a time to produce visible results that will confirm the value of the research. One has to strike a balance between that consideration and the hon. member's wish to be flexible.

He is quite right, bureaucrats cannot predict the scientific future; and neither, for the most part, can scientists. What we are hoping is that the research funded through this program is of such a quality as to be self-justifying, in the sense that if you fund the very best, they are likely, all other things being equal, to produce the best possible results, without considering the question of whether this particular avenue of research is the best one, because nobody really knows the answer to that question.

I guess I do not really have much else to add in response to the hon. member, except to agree with him, as we all do, that more money needs to be spent on research and development in this country.

Le président: Monsieur Salley, on sait à quel point c'est compliqué. Le Comité a même fait une tournée en Europe afin de savoir comment l'Angleterre, la Communauté économique européenne, la France, la Belgique traitaient la science et la technologie vis-à-vis des centres de recherche, des universités et des entreprises. Nous voulions voir comment on faisait pour que se concerte tout ce beau monde-là afin que les fruits de la recherche servent davantage à améliorer la productivité, etc.

• 1635

Croyez-vous que cette nouvelle formule des centres d'excellence qu'on est en train d'établir est l'une des meilleures pour amener les universités, les centres de recherche et les entreprises à se concerter et à s'unir pour enfin créer des choses qui seront plus utiles et plus pratiques et rendront le Canada plus compétitif? Vous le mentionnez de toute façon, car votre mandat est de rendre le Canada plus compétitif. Croyez-vous vraiment que cette formule est l'une des meilleures?

M. Salley: C'est une formule parmi plusieurs.

Le président: Oui, je sais.

[Traduction]

des universités est partagée entre les gouvernements fédéral et provinciaux.

La question de la période de réexamen à tous les deux ans et demi pose un certain nombre de difficultés. Je comprends l'inquiétude de l'honorable député. Pour bien des scientifiques, cette période n'est pas suffisamment longue. Selon eux, lorsqu'on entreprend un programme de recherche de cet envergure, nécessitant 5 millions de dollars par année, il faut un engagement à long terme. On ne peut obtenir tellement de résultats concluants d'une année à l'autre. Il faut un engagement sur une période suffisamment longue, et certains d'entre eux soutiennent qu'en deux ans et demi, on peut difficilement obtenir des résultats qui permettent de confirmer la valeur de la recherche. Il faut arriver à un juste équilibre entre cette considération et la souplesse que souhaite l'honorable député.

Il a tout à fait raison de dire que les fonctionnaires ne peuvent prédire l'avenir scientifique; et ceci est d'ailleurs aussi vrai pour la plupart des scientifiques. Ce que nous espérons, c'est que les recherches à financer au moyen de ce programme soient d'une telle qualité qu'elles se justifient de soi, en ce sens que si l'on finance les meilleures recherches, toutes choses étant égales, elles risquent de produire les meilleurs résultats qui soient, sans se demander si l'orientation de ces recherches particulières est la meilleure, car personne ne peut vraiment le dire.

Je n'ai pas tellement d'autres choses à dire en réponse aux questions de l'honorable député, si ce n'est que je suis d'accord avec lui, comme nous le sommes tous, que nous devons consacrer davantage d'argent à la recherche et au développement dans ce pays.

The Chairman: Mr. Salley, we all know how complex the issue is. The committee even went to Europe: England, the European economic community, France, Belgium, to find out how they deal with science and technology in their research centres, universities and businesses. We wanted to see how they went about ensuring that all these specialists worked together so that the results of their research would be used to improve productivity, and so forth.

Do you think that this new approach, the centres of excellence that are being set up, is one of the best ways of ensuring that universities, research centres and businesses work together on the creation of products that will be more useful and practical and make Canada more competitive? You do make reference to this, in any case, because your mandate is to make Canada more competitive. Do you really think that this approach is one of the best?

Mr. Salley: It is one approach among many.

The Chairman: Yes, I know that.

[Text]

M. Salley: Évidemment, il faut s'attaquer à divers points dans le système de recherche et de développement. Dans le programme de l'Ontario, il y a des centres qui s'occupent surtout de recherche appliquée et d'autres qui font davantage de recherche fondamentale. Le fil commun, c'est que l'on fait une concentration de fonds et de ressources dans un domaine bien défini, en espérant que dans le programme fédéral, il sera question des domaines où le Canada est le premier ou presque le premier au monde et où la concentration des fonds et des ressources peut se traduire en un avantage pour le Canada, et peut-être aussi en un avantage scientifique et industriel ou économique.

Je ne prétends pas comprendre ou expliquer le lien entre la science et la technologie et le développement industriel. C'est un processus très compliqué qui varie beaucoup d'un secteur à l'autre, et même d'une technologie à l'autre. Mais il ne fait pas de doute que le gouvernement a comme principe que la science et la technologie sont importantes pour l'avenir concurrentiel du Canada, et là je suis complètement d'accord. Le truc, c'est de trouver les moyens de traduire l'effort de recherche et de développement en avantages économiques. Ce sont les gens d'affaires qui, en fin de compte, sont responsables de cela.

Le président: Ne trouvez-vous pas qu'on accorde trop d'attention au signe de dollar? Je trouve cela comique quand on dit qu'on ne dépense pas assez. Il n'est pas important de savoir si on dépense assez ou pas assez, mais plutôt de savoir comment on dépense. Quels sont les résultats de nos dépenses? Actuellement, on est en train de faire un exercice afin d'obtenir plus de résultats du même montant d'argent. C'est un peu ce qu'on est en train de faire dans le grand projet qui s'appelle PARTICIPaction.

M. Salley: Cela ne fait aucun doute. Le gouvernement cherche un lien plus étroit entre la recherche et le développement d'une part et l'activité industrielle de l'autre. Il y a le programme de *matching grants*, et on recherche le même résultat dans ce programme des centres d'excellence: il y a une implication des gens d'affaires qui fait qu'on a une chance de voir quelque avantage industriel ou économique au bout du tunnel.

Le président: Au nom du Comité, je remercie M. Salley et ses collègues pour leur excellent exposé.

M. Salley: Merci.

Le président: La séance est levée.

[Translation]

Mr. Salley: Obviously, we have to attack the problem at different points in the R and D system. Under Ontario's program, some centres are involved chiefly with applied research, while others do more basic research. The common thread is that there is a concentration of funds and resources in a specific field. The hope is that under the federal program, we will be working in areas where Canada is the leader, or almost the leader in the world, and where this concentration of funds and resources can be translated into an advantage for Canada, and perhaps also a scientific and industrial or economic advantage as well.

I do not claim to understand or explain the link that exists between science and technology, on the one hand, and industrial development on the other hand. This is a very complicated process that varies a great deal from one sector to another, and even from one technology to another. However, there is no doubt that the position of the federal government is that science and technology are important for Canada's competitive future, and I agree with that completely. The trick is to find ways of converting our R and D efforts into economic advantages. Ultimately, that is the responsibility of the business community.

The Chairman: Do you not think that we are attaching too much importance to the dollar sign? I find it rather amusing when people say we are not spending enough. The important thing is not how much we are spending, but how we are spending it. What are we getting for the money we spend? At the present time, we are engaged in an exercise to get more for the same money. That is more or less what we are trying to do in the PARTICIPaction program.

Mr. Salley: There is no doubt about that. The government is trying to establish a closer connection between research and development and industrial activity, for example through the matching grants program. It is trying to achieve the same result through the centres of excellence program. The business community is involved, and consequently there is a chance that there may be an industrial or economic advantage eventually.

The Chairman: On behalf of the committee, I would like to thank Mr. Salley and his colleagues for their fine presentation.

Mr. Salley: Thank you.

The Chairman: The meeting is adjourned.



*If undelivered, return COVER ONLY to:
Canadian Government Publishing Centre,
Supply and Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9*

*En cas de non-livraison,
retourner cette COUVERTURE SEULEMENT à:
Centre d'édition du gouvernement du Canada,
Approvisionnement et Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9*

WITNESSES

From the Ministry of State for Science and Technology:

Brian Salley, Deputy Secretary, Industry and
Intergovernmental Sector;

Dr. David Henderson, Director General,
Intergovernmental Relations Branch.

TÉMOINS

Du ministère d'État pour les sciences et la technologie:

Brian Salley, sous-secrétaire, Secteur de l'industrie et
des relations intergouvernementales;

David Henderson, directeur général, Direction de
relations intergouvernementales.

HOUSE OF COMMONS

Issue No. 41

Thursday, May 12, 1988

Chairman: Nic Leblanc

CHAMBRE DES COMMUNES

Fascicule n° 41

Le jeudi 12 mai 1988

Président: Nic Leblanc

*Minutes of Proceedings and Evidence of the
Standing Committee on*

Research, Science and Technology

*Procès-verbaux et témoignages du Comité
permanent de la*

Recherche, de la Science et de la Technologie

RESPECTING:

In accordance with its mandate under Standing
Order 96(2), a study of Centres of Excellence

CONCERNANT:

Conformément au mandat que lui confie le
paragraphe 96(2), étude des Centres d'excellence

WITNESSES:

(See back cover)

TÉMOINS:

(Voir à l'endos)

Second Session of the Thirty-third Parliament,
1986-87-88

Deuxième session de la trente-troisième législature,
1986-1987-1988

STANDING COMMITTEE ON
RESEARCH, SCIENCE AND
TECHNOLOGY

Chairman: Nic Leblanc

Vice-Chairman: Paul Gagnon

Members

David Berger
Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard—(7)

(Quorum 4)

Christine Fisher
Clerk of the Committee

Pursuant to Standing Order 94(4)

On Thursday May 12, 1988:

Walter Van De Walle replaced Jim Edwards.

COMITÉ PERMANENT DE LA
RECHERCHE, DE LA SCIENCE
ET DE LA TECHNOLOGIE

Président: Nic Leblanc

Vice-président: Paul Gagnon

Membres

David Berger
Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard—(7)

(Quorum 4)

Le greffier du Comité
Christine Fisher

Conformément à l'article 94(4) du Règlement

Le jeudi 12 mai 1988:

Walter Van De Walle remplace Jim Edwards.

MINUTES OF PROCEEDINGS

THURSDAY, MAY 12, 1988

(52)

[Text]

The Standing Committee on Research, Science and Technology met at 3:50 o'clock p.m., this day, in room 208, West Block, the Vice-Chairman, Paul Gagnon, presiding.

Members of the Committee present: David Berger, Paul Gagnon, Don Ravis.

Acting Member present: Walter Van De Walle for Jim Edwards.

In attendance: From the Library of Parliament, Research Branch: Paul Hough, Research Officer.

Witnesses: From the Association of Universities and Colleges of Canada: Dr. Arnold Naimark, President. *From the Canadian Association of University Teachers:* Dr. John Evans, President; Dr. Donald C. Savage, Executive Secretary. *From the National Consortium of Scientific and Educational Societies:* Dr. Clément Gauthier, Chairman; President, Canadian Federation of Biological Societies; Dr. Marshall Conley, Vice-President. *Social Science Federation of Canada:* Dr. Tom Moon, Secretary, *Biological Council of Canada.*

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), the Committee resumed consideration of national Centres of Excellence.

Dr. Arnold Naimark made a statement and answered questions.

Dr. John Evans made a statement and, with Dr. Savage, answered questions.

Dr. Clément Gauthier, Dr. Marshall Conley and Dr. Tom Moon made statements and answered questions.

At 6:07 o'clock p.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Christine Fisher
Clerk of the Committee

PROCÈS-VERBAL

LE JEUDI 12 MAI 1988

(52)

[Traduction]

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie se réunit aujourd'hui à 15 h 50, dans la pièce 208 de l'édifice de l'Ouest, sous la présidence de Paul Gagnon, (*vice-président*).

Membres du Comité présents: David Berger, Paul Gagnon, Don Ravis.

Membre suppléant présent: Walter Van De Walle remplace Jim Edwards.

Aussi présent: Du Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement: Paul Hough, attaché de recherche.

Témoins: De l'Association des universités et collèges du Canada: Arnold Naimark, président. *De l'Association canadienne des professeurs d'université:* John Evans, président; Donald C. Savage, secrétaire exécutif. *Du Consortium national des sociétés scientifiques et éducationnelles:* Clément Gauthier, président du conseil, et président de la Fédération canadienne des sociétés biologiques; Marshall Conley, vice-président, Fédération canadienne des sciences sociales; Tom Moon, secrétaire, Conseil canadien de biologie.

Conformément au mandat que lui confie le paragraphe 96(2) du Règlement, le Comité reprend l'étude des Centres nationaux d'excellence.

M. Arnold Naimark fait une déclaration et répond aux questions.

M. John Evans fait une déclaration, puis lui-même et M. Savage répondent aux questions.

MM. Clément Gauthier, Marshall Conley et Tom Moon font des déclarations et répondent aux questions.

À 18 h 07, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

Le greffier du Comité
Christine Fisher

EVIDENCE

[Recorded by Electronic Apparatus]

[Texte]

Thursday, May 12, 1988

• 1550

The Vice-Chairman: I call the Standing Committee on Research, Science and Technology together, pursuant to Standing Order 96(2), a study of Centres of Excellence.

We have from the Association of Universities and Colleges of Canada, Dr. Arnold Naimark. Welcome, Dr. Naimark. Would you introduce your colleagues, please?

Dr. Arnold Naimark (President, Association of Universities and Colleges of Canada): Thank you very much, Mr. Chairman. I am accompanied today by Dr. Allan Gilmore, Executive Director of AUCC; Mr. Robert Patry, Director of Government Relations, and his associate, Beverlee Stevenson.

The Vice-Chairman: Thank you. Do you have a verbal presentation to give us?

Dr. Naimark: Yes, thank you, Mr. Chairman. I will begin by saying that our association welcomes the opportunity to share its views on the proposed Centres of Excellence Program announced by the Prime Minister last January. This special funding program, we believe, is an important initiative designed to capitalize on existing research capabilities of Canadian universities, but the program does not address what we take to be the central funding problem in university-based research. I would like to elaborate on that a bit later.

Before doing so, I want to review briefly the role of university research. I will begin by pointing out that the primary role and the distinct advantage of universities as centres of research rest in the training of Canada's highly qualified human resources at the frontier of knowledge, and in the conduct of long-term research yielding systematic advancement in knowledge. These functions constitute what we regard to be the essential core of the university research mission.

That mission has in recent years been broadened to include certain important but ancillary objectives, such as the enhancement of knowledge diffusion and technology transfer in order to enhance social and economic development.

There have been recent increases in the frequency and diversity of interaction with the private sector, which indicates the universities' willingness to adapt to changing needs. Through consulting activities, systematic personnel

TÉMOIGNAGES

[Enregistrement électronique]

[Traduction]

Le jeudi 12 mai 1988

Le vice-président: Je déclare ouverte cette séance du Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie; conformément à l'article 96(2) du Règlement, nous examinons la question des centres d'excellence.

Nous accueillons aujourd'hui l'Association des universités et collèges du Canada, représentée par M. Arnold Naimark. Monsieur Naimark, soyez le bienvenu. Auriez-vous l'obligeance de nous présenter vos collègues?

M. Arnold Naimark (président, Association des universités et collèges du Canada): Merci, monsieur le président. Je suis accompagné aujourd'hui de M. Allan Gilmore, directeur général de l'AUCC; de M. Robert Patry, directeur, Relations gouvernementales, et de son associé, Beverlee Stevenson.

Le vice-président: Merci. Avez-vous une déclaration à nous faire?

M. Naimark: Oui, merci, monsieur le président. Permettez-moi de dire tout d'abord que notre Association est heureuse de cette occasion qui lui est offerte de vous faire part de ses vues concernant le programme des centres d'excellence, proposé par le premier ministre en janvier dernier. Ce programme spécial de financement est, selon nous, une initiative importante pour faire fructifier les capacités actuelles des universités canadiennes dans le domaine de la recherche. Cependant, le programme ne s'attaque pas à ce qui représente, selon nous, le problème central du financement de la recherche universitaire. J'y reviendrai un peu plus tard.

Auparavant, je voudrais brièvement passer en revue le rôle de la recherche universitaire. Je signale tout d'abord que le rôle premier et l'avantage particulier des universités comme centres de recherche résident dans le fait qu'elles forment les ressources humaines hautement qualifiées du Canada, pour les mener à la frontière du savoir, et qu'elles entreprennent des travaux de recherche à long terme qui aboutissent à un avancement systématique des connaissances. Ces fonctions constituent l'essence même de l'admission des universités au chapitre de la recherche.

Cette mission s'est étendue ces dernières années à des objectifs auxiliaires importants, comme une plus large diffusion du savoir et du transfert des technologies pour favoriser le développement social et économique.

Récemment, l'interaction avec le secteur privé s'est faite plus fréquente et plus diverse, montrant par là que les universités sont prêtes à s'adapter à l'évolution des besoins. Grâce à des services de consultation, à de

[Texte]

exchanges and the performance of applications-oriented research, universities are assuming an expanding role in Canada's science and technology enterprise.

An appreciation of the link between the primary role of university research and these secondary roles is of paramount importance in our view. Unless universities are able to perform their primary role of frontier research and training on an appropriate scale and level of sophistication, their ability to sustain secondary roles in knowledge diffusion and technology transfer will be compromised.

I will quickly review the federal funding of university research. The increased involvement of the private sector in R and D during the past decade has led to a major shift among the sectors that compose our national R and D system. There has been a modest strengthening of what had been before a lamentably weak R and D effort in industry and the private sector. The relative share of total R and D performed in universities, however, has fallen from 31% to approximately 25% since 1977 and support for basic research in universities has actually declined in real terms.

University research remains largely dependent on public funding and particularly on federal support provided through the granting councils. This reliance on public support is not an anomaly. Because of the "public good" dimension of university research, it is entirely appropriate to consider funding of university research as a public sector responsibility in the main. Private support, of course, provides an additional and complementary source of funding, which can be of some assistance, but it cannot replace the public funding of the essential core of the university research-based mission, because the returns on that investment are long-term and difficult to predict and therefore difficult for the private sector to support in any business or economically related way.

• 1555

The funding of the granting councils is an important indicator of the federal contribution to the primary research function of universities. Measured as a percentage of the Gross Domestic Product, the total budgets of the granting councils have fallen by 5% annually since 1984. We estimate that in 1987 alone an additional \$97 million would have been required to compensate for the relative decrease in the contribution of the councils' budgets as a percentage of GDP. The cumulative shortfall on council funding since 1984 is in the order of \$180 million.

The current resources available to the granting councils severely constrain their ability to nurture significant research capabilities, and considering the current cost of research and the poor state of research equipment, researchers must compensate for limited

[Traduction]

échanges systématiques et de personnel, et à des travaux axés sur l'application des résultats, les universités assument un rôle de plus en plus considérable dans le secteur des sciences et de la technologie au Canada.

Il nous paraît extrêmement important de comprendre le lien entre le rôle premier de la recherche universitaire et ses rôles secondaires. Ces universités ne peuvent s'acquitter de leur rôle premier de recherche d'avant-garde et de formation à un niveau approprié et suffisamment avancé, leur aptitude à remplir leurs rôles secondaires concernant la diffusion des connaissances et le transfert des techniques se trouvera compromise.

Je vais maintenant dire quelques mots du financement de la recherche universitaire par le gouvernement fédéral. La participation accrue du secteur privé à la R&D au cours de la décennie écoulée a donné lieu à un vaste mouvement entre les divers secteurs qui composent le système de R&D du Canada. On a assisté à un modeste étoffement des activités jusqu'alors lamentablement insuffisantes de R&D dans l'industrie et le secteur privé. La part relative des universités dans la R&D est cependant tombée de 31 p. 100 à environ 25 p. 100 depuis 1977 et l'appui à la recherche fondamentale dans les universités a baissé en termes réels.

La recherche universitaire continue de dépendre principalement des fonds publics et particulièrement de l'appui du gouvernement fédéral, par l'intermédiaire des conseils subventionnaires. Cette dépendance à l'égard du Trésor public n'est pas une anomalie. Comme la recherche universitaire a pour objectif le «bien public», il est tout à fait normal que son financement incombe essentiellement au secteur public. L'appui du secteur privé pourrait assurer un supplément de fonds mais il ne saurait remplacer le financement public de la partie essentielle de la recherche universitaire, car cet investissement est d'un rendement lent et imprévisible, et par conséquent, le secteur privé peut difficilement le justifier du point de vue économique.

Le financement des conseils subventionnaires est un indicateur important de la contribution fédérale à la fonction première des universités en matière de recherche. Exprimés en pourcentage du produit intérieur brut, les budgets totaux des conseils subventionnaires ont accusé une baisse annuelle de 5 p. 100 depuis 1984. Nous estimons qu'en la seule année 1987, il aurait fallu une somme additionnelle de 97 millions de dollars pour compenser la baisse relative de la contribution aux budgets des conseils subventionnaires, exprimée en pourcentage du PIB. La baisse des budgets des conseils subventionnaires a atteint depuis 1984 un total cumulatif de l'ordre de 180 millions de dollars.

Avec les ressources dont ils disposent, les conseils subventionnaires sont actuellement extrêmement limités dans leur capacité à soutenir des recherches importantes, et compte tenu du coût actuel de la recherche, de la médiocrité de l'équipement, les chercheurs doivent

[Text]

council funding with a great deal of ingenuity. Many have been successful in this. Unfortunately the lack of research support also constrains researchers to opt for the caution of traditional research questions rather than the boldness and vision of which they are capable.

Considerations such as these have led the University Committee of the National Advisory Board for Science and Technology to recommend that the government double the budgets of the granting councils over the next three years, and that these budgets grow subsequently at an annual rate of 1.5 times the growth in GNP.

We at the Association of Universities and Colleges of Canada fully endorse these recommendations and recommend that this standing committee urge the government to use a large part of the \$1.3 billion commitment to science and technology to implement the recommendation of the University Committee of the National Advisory Board for Science and Technology.

Now I move to the Centres of Excellence Program. The review of the role and funding of university research I gave just now leads to an inescapable conclusion that the Centres of Excellence Program is not a panacea or a substitute for a vigorous policy of support of university research. The success of a special funding program such as the centres program depends on the existence of an essential core of research excellence on which to capitalize. That core is built by years of stable support at an adequate level.

The centres program should also be viewed in its proper perspective in quantitative terms. The projected \$40 to \$60 million to be allocated annually to this program over the next five years is unquestionably an important initiative in the current climate of fiscal restraint. However this amount represents some 3% of current total R and D expenditures in universities. The size of the commitment, therefore, should not be exaggerated. On the contrary: it underlines the need to allocate the funds wisely to ensure their full impact in terms of enhancing research strength. The decision to have the granting councils administer the program bodes well in this respect, in our view, and we wholeheartedly endorse the decision to have it done that way.

To make a few points about the program and, firstly, eligibility, it is our understanding that all forms and types of proposals will be admissible provided they can show the potential of achieving the dual objectives of contribution, firstly, to the advancement of scientific and engineering research in Canada, and secondly, to Canada's long-term economic competitiveness.

We entirely concur with the need to ensure that the program be as flexible as possible by avoiding limiting

[Translation]

compenser par une forte dose d'ingéniosité la pauvreté des subventions. Beaucoup y sont très bien parvenus. Malheureusement, le manque d'appui à la recherche contraint également les chercheurs à se cantonner dans des recherches traditionnelles plutôt que de se laisser porter par la hardiesse et la largeur de vue dont ils sont capables.

Ce sont de telles considérations qui ont amené le comité des universités du Conseil consultatif national des sciences et de la technologie à recommander que le gouvernement double le budget des conseils subventionnaires au cours des trois prochaines années et que par la suite, l'augmentation soit de 1,5 fois l'augmentation annuelle du PNB.

L'Association des universités et collèges du Canada appuie entièrement ces recommandations et recommande à son tour que le Comité permanent presse le gouvernement d'utiliser une grande partie de ce 1,3 milliard de dollars qu'il s'est engagé à verser aux sciences et à la technologie pour donner suite à cette recommandation.

Passons maintenant au programme des centres d'excellence. Le survol que je viens de faire du rôle et du financement de la recherche universitaire mène à cette conclusion inévitable que le programme des centres d'excellence n'est pas une panacée non plus qu'un succédané à une vigoureuse politique d'appui à la recherche universitaire. Le succès d'un programme spécial de financement, tel que le programme des centres, dépend de l'existence d'un fonds d'excellence sur lequel on puisse construire. Pour créer un tel fonds il faut de longues années d'appui stables et suffisants.

Le programme des centres doit en outre être vu quantitativement dans son juste contexte. Les 40 millions de dollars à 60 millions de dollars que l'on se propose de lui attribuer annuellement pendant les cinq prochaines années représentent sans contredit, une initiative importante dans le climat actuel de restriction financière. Cependant, cette somme représente environ 3 p. 100 du total actuel des dépenses des universités en R&D. Il ne faudrait donc pas exagérer l'envergure de l'engagement. Au contraire: il souligne l'importance d'une sage attribution des fonds pour qu'ils aient un effet maximum sur nos capacités de recherche. La décision de confier l'administration du programme aux conseils subventionnaires est de bonne augure et nous l'appuyons sans réserve.

Quelques points précis maintenant concernant le programme, en commençant par l'admissibilité. Nous croyons comprendre que les propositions de toute forme et de tout genre seront admissibles à la condition qu'elles se montrent en mesure d'atteindre ce double objectif qu'est premièrement, la contribution à l'avancement de la recherche dans les sciences et le génie au Canada, et deuxièmement, à l'avancement de la compétitivité économique à long terme du Canada.

Nous partageons entièrement ce point de vue que le programme doit être aussi souple que possible et éviter le

[Texte]

criteria in terms of disciplines, fields of study or areas of concentration. As an aside, I would emphasize the importance of an appropriate input from the social sciences and humanities where that is relevant to the centres' mandate.

Under assessment criteria, we support the need to submit the proposals to rigorous peer assessment. This is critical to ensure the credibility of the program. We recommend that the quality of the projects and of the researchers, as judged by peers, be the paramount consideration. To the extent that the program is designed to capitalize on our research strengths and to serve the long-term research needs of Canada, the assessment of proposals should be limited to the consideration of the factors that foster and constitute excellence in research. To ensure this, we recommend that the granting councils assume responsibility for specifying the assessment criteria and for determining the relative weight of each of these criteria.

About the kinds of costs covered by the Centres of Excellence Program, granting councils have traditionally covered only the direct costs of the research they sponsor, leaving the universities to assume the indirect overhead costs. It is widely recognized that each grant dollar coming into a university taxes the institution's operating budget by an equivalent amount.

• 1600

We believe the centres should be self-supporting enterprises as much as possible. At a minimum, we would urge that the definition of the direct cost component be broad enough to include all costs specifically related to the projects. These would include, in addition to the usual kinds of things, secretarial services, specialized and shared technical support services, equipment needs, shared technical services, maintenance and service contracts on major items of equipment, and the like.

Finally, the term of the program: is it a five-year program or a five-year commitment? Concerns have been expressed about the absence of any long-term commitment to the centres program. In the absence of a long-term commitment by government, the research community, and in particular the prospective centres, face the prospect of seeing the program terminated after five years. Five years represents a pretty short period for a research program that is to be broad in its impact and at a high level of strategic importance.

Moreover, new fields with unforeseen potential for Canada's long-term competitiveness are emerging ever more rapidly. For that reason we need to consider longer-term support than in quanta of five years each. We strongly recommend that the government avoid a recurrence of the boom-and-bust approach to research funding by indicating now its readiness to commit itself to the long-term funding of the centres program.

[Traduction]

critères restrictifs concernant les disciplines, les champs d'études ou les domaines de concentration. En passant, j'insiste sur l'importance de la participation des sciences sociales et des humanités lorsque cette participation est pertinente du point de vue du mandat des centres.

En ce qui concerne les critères d'évaluation, notre Association appuie la nécessité de soumettre les propositions à une rigoureuse évaluation par des pairs. Cela est essentiel pour garantir la crédibilité du programme. Nous recommandons donc que la qualité des projets et des chercheurs, jugée par leurs pairs, soit le premier critère. Dans la mesure où le programme de centres a pour objectif de capitaliser sur nos capacités en matière de recherches et de répondre à nos besoins à long terme en ce domaine, l'évaluation des propositions devrait se limiter à un examen des facteurs qui favorise et constitue l'excellence dans la recherche. A cette fin, l'AUCS recommande que les conseils subventionnaires aient pour responsabilité de préciser les critères d'évaluation et de déterminer le poids relatif de chacun.

A propos des frais remboursés par le programme des centres d'excellence, de tout temps, les conseils subventionnaires n'ont couvert que les coûts directs de la recherche qu'ils parrainent, laissant aux universités les coûts indirects et les frais généraux. Il est bien connu que pour chaque dollar de subvention que reçoit une université, elle doit en tirer autant de son budget de fonctionnement.

Nous estimons que les centres devraient être dans toute la mesure du possible autonomes. Tout au moins, nous recommandons vivement que la définition des coûts directs soit suffisamment large pour inclure tous les coûts qui se rapportent expressément aux projets, c'est-à-dire les services de secrétariat, le soutien technique, l'équipement, les services techniques partagés, les contrats d'entretien et de service pour les principaux articles d'équipement, et ainsi de suite.

Enfin, il y a la question de la durée du Programme: s'agit-il d'un Programme quinquennal, ou d'un engagement sur cinq ans? On s'inquiète du manque d'engagement à long terme à l'égard du Programme des centres d'excellence. À défaut d'un tel engagement de la part du gouvernement, le monde de la recherche, et en particulier les éventuels centres d'excellence, risquent de voir le Programme abandonné dans cinq ans. Cinq années c'est court pour un Programme de recherche qui doit avoir un grand impact et une importance stratégique.

En outre, de nouveaux domaines comportant des possibilités imprévues quant à la compétitivité du Canada à longue échéance surgissent de plus en plus rapidement. C'est la raison pour laquelle il faut raller au-delà d'un plan quinquennal de financement. L'AUCS recommande donc que le gouvernement évite de répéter la méthode du financement par flambée, et s'engage dès maintenant à apporter aux centres d'excellence un appui financier à long terme.

[Text]

In conclusion, the Centres of Excellence Program is intended to promote both science and engineering research and long-term economic competitiveness. The centres program addresses only one aspect of the enhanced support for university research recommended by the University Committee of the National Advisory Board on Science and Technology. The program must be seen in the context of a fundamental imperative in a national science policy, namely the need to provide for steady growth in the basic research capacity of Canada's universities. This capacity is, after all, the foundation for training the future generations of scientists and engineers who will form Canada's centres of excellence of tomorrow.

The Vice-Chairman: Thank you, Dr. Naimark.

Mr. Berger: Welcome, Dr. Naimark. The Ontario government set up the Centres of Excellence Program. I gather it was fairly well received in terms not only of the funding it provided but of its administration and the manner in which the centres of excellence were chosen. The recommendations you made today probably reflect pretty much the Ontario experience. Maybe I am assuming too much, but I would ask you to address that and tell us if there is anything we can learn from that. Also, in your view, how will the federal program interact, if you will, with the Ontario program, or initiatives of other provincial governments?

Dr. Naimark: On the first point, it is my understanding that the Ontario program served to some extent as a stimulus, a model, for what is intended by the national Centres of Excellence Program.

The Ontario program had two or three very important features. One, of course, was the method of selecting centres of excellence, which relied heavily on peer review, with rigorous selection criteria based entirely on the merits of the proposals.

• 1605

Secondly, another major feature of the Ontario Centres of Excellence Program was the emphasis on linkages between institutions and between universities and private-sector involvement.

The third is that it was recognized by the Ontario program that, in order to add a major new dimension of research to existing institutions, it was necessary to cover all the costs of the research, including the overhead. Otherwise they would be asking institutions to take on a new responsibility with high expectations of output and productivity, without adding to the infrastructure in those institutions to carry that load. Those are three of the features that come to mind almost immediately.

There is a fourth, which I think is inherent. They were looking more at areas of research than at institutions or centres—that is, material science or micro-electronics or

[Translation]

Pour conclure, le Programme des centres d'excellence a pour objectif la promotion de la recherche en sciences et en génie, ainsi que la compétitivité économique du pays à long terme. Le Programme ne touche qu'un seul aspect d'un appui accru à la recherche universitaire tel que le recommande le comité des universités du Conseil consultatif national des sciences et de la technologie. Le Programme doit être perçu dans le contexte d'un impératif fondamental de la politique nationale concernant les sciences, à savoir la nécessité de pourvoir à une augmentation constante de la capacité des universités canadiennes en recherche fondamentale. Cette capacité est après tout à la base de la formation des générations futures des scientifiques et d'ingénieurs qui constitueront nos centres d'excellence de demain.

Le vice-président: Je vous remercie, monsieur Naimark.

M. Berger: Soyez le bienvenu, monsieur Naimark. Le gouvernement de l'Ontario a créé un Programme de centres d'excellence. Il me semble qu'il a été accueilli en termes assez élogieux non seulement à l'égard du financement, mais aussi de l'administration ainsi que du processus de sélection des centres. Les recommandations que vous avez présentées aujourd'hui s'inspirent probablement du modèle ontarien. Je m'avance peut-être un peu trop, mais je voudrais que vous nous disiez si nous pouvons en apprendre quelque chose. En outre, quel devraient être, selon vous, les rapports entre le Programme fédéral et celui de l'Ontario, ou les initiatives d'autres gouvernements provinciaux?

M. Naimark: Tout d'abord, je crois savoir que le Programme ontarien a servi en quelque sorte de stimulant, de modèle, pour le Programme national des centres d'excellence.

Le Programme ontarien a deux ou trois caractéristiques très importantes. Il y a, bien sûr, la méthode de sélection des centres, qui repose essentiellement sur l'évaluation par les pairs, avec des critères rigoureux fondés entièrement sur le mérite des propositions.

Deuxièmement, une autre caractéristique importante du Programme ontarien des centres d'excellence est l'insistance sur les liens entre les institutions, les universités, et le secteur privé.

La troisième caractéristique du programme ontarien est qu'il reconnaît que si l'on veut ajouter aux institutions en place un important secteur de recherche, il faudra couvrir tous les coûts reliés à la recherche, y compris les frais généraux. Sans cela, on demanderait aux institutions de prendre en charge une nouvelle responsabilité, attendre d'elles une forte productivité, sans leur donner l'infrastructure nécessaire. Voilà les trois caractéristiques qui viennent presque immédiatement à l'esprit.

Il en est une quatrième qui me paraît inhérente. Le programme ontarien est davantage centré sur des domaines de recherche que sur des institutions ou de

[Texte]

areas of strategic technology and science development—rather than looking at institutional bases.

The lessons to be learned for the national program are as follows. Obviously, the method of selection would be relevant, as would the recognition that if the program is to move ahead rapidly and effectively then attention will have to be paid to total cost provision. I think networking is also—perhaps even more—important, if the centres program is to have regional representation: that is, if it is going to involve centres across the whole of the country, in order to achieve the critical mass of researchers interested in certain areas. To make sure effective linkages are developed, the emphasis on networking may be even more important.

Mr. Berger: You have perhaps led to another question I wanted to ask. I recall hearing that the choice of the phrase "Centres of Excellence" is perhaps inappropriate, and someone has suggested that perhaps they ought to be referred to as "Networks of Excellence".

If it is materials research and there happens to be a concentration in Ontario, but there are a couple of good researchers in western Canada and a couple of good ones in the Atlantic provinces, then what kinds of design features have to be built into the program in order to ensure that these people will participate?

Dr. Naimark: The only model we have at the moment in Canada that I am familiar with is the one that was developed under the Canadian Institute for Advanced Research program. I am a member of the research council of the CIAR and, as you may know, that body has supported the establishment of networks in certain strategic areas.

Artificial intelligence and robotics was the first. Their approach was to identify what they called nodes, or small collections of researchers in one, two, or three centres, linking those nodes by, first of all, an administrative effort, to keep emphasizing the linkage phenomenon, and, secondly, lots of use of modern communications technology to keep them in easy communication and a heavy emphasis on actually moving people back and forth between nodes—short visits, research trainees, postdoctoral fellows moving back and forth—and a heavy emphasis on frequent face-to-face meetings in workshops and intensive research-in-progress sessions.

Although it sounds complicated and a bit tenuous, in fact it has worked very well in that area, so we have some models which suggest that it can be done. I think if one goes overboard, however, the networks become so attenuated that they soon lose their distinction as collections of things. You lose a certain effect of aggregation. I do not think you can stretch the analogy too far, but I think there is a good deal that could be learned from that kind of model.

[Traduction]

centres; j'entends par là qu'il s'intéresse davantage à la science matérielle, ou à la micro-électronique, à certains domaines de techniques stratégiques ou de développement scientifique, plutôt qu'à des bases institutionnelles.

Voici les leçons que l'on peut retenir pour le programme national. Il y a bien sûr d'abord la méthode de sélection, et aussi l'importance pour l'efficacité du programme d'envisager l'ensemble des coûts. L'établissement d'un réseau est également important, peut-être encore plus important, si le programme doit avoir une présence régionale: c'est-à-dire, s'il doit y avoir des centres dans l'ensemble du pays, afin d'assembler une masse critique de chercheurs intéressés par certains domaines. Pour assurer la mise en place de liens efficaces, l'insistance sur les réseaux pourraient être encore plus importantes.

M. Berger: Je crois que vous m'amenez à une autre question que je voulais vous poser. Je me souviens d'avoir entendu critiquer l'expression «centres d'excellence», et quelqu'un a suggéré que l'on parle plutôt de «réseaux d'excellence».

S'il s'agit de recherche sur les matériaux—et il se trouve que cette activité est fortement concentrée en Ontario, mais il y a aussi quelques très bons chercheurs dans l'Ouest et quelques-uns dans les provinces d'Atlantique—que doit-on prévoir au programme pour s'assurer la participation de ces gens?

M. Naimark: Le seul modèle que je connaisse actuellement au Canada est le Programme de l'Institut canadien des recherches avancées. Je suis membre du Conseil de recherche de l'ICRA et comme vous le savez peut-être, cet organisme a appuyé la création de réseaux dans certains domaines stratégiques.

Tout d'abord dans les domaines de l'intelligence artificielle et de la robotique. On a commencé par identifier des noyaux, ou des petits groupes de chercheurs dans un, deux ou trois centres. On a ensuite relié ces noyaux entre eux sur le plan administratif pour souligner l'importance des liens et, deuxièmement, on a beaucoup fait appel aux moyens de communication moderne; on a également accordé beaucoup d'importance aux déplacements physiques des gens d'un noyau à l'autre, en organisant de brèves visites, des stages de formation, des échanges de boursiers au niveau postdoctoral, ainsi que sur les ateliers et les séances intensives d'information sur l'état des recherches.

Bien que ces liens puissent sembler complexes et ténus, la méthode a, en fait, donné de très bons résultats dans ce domaine, et cela montre donc que c'est possible. Cependant, en essayant d'aller trop loin, on risque d'affaiblir les réseaux au point qu'il perd leur caractéristique de rassemblement. On y perd les avantages de l'agrégation. Je ne pense pas que l'analogie puisse aller très loin, mais il me semble qu'il y a beaucoup à retenir de ce genre de modèle.

[Text]

[Translation]

• 1610

There may be a tendency, however, for the desire to get as many people involved as possible to militate against developing a focus on excellence. I think one cannot take networking as the starting point. The starting point has to be: who are the best people who can work together effectively to achieve a desired objective in developing an area of research excellence? That has to be the criterion.

If it can be achieved by concentrating in one place or two places close together, that is the way to do it. If it can be achieved in a circumstance in which there is more dispersal of the individuals involved, so be it. The extent of networking should not be the primary criterion; the primary criterion is what makes most sense as a strategic venture in developing research capability. I would emphasize that point.

Mr. Berger: Unfortunately I do not have with me the proceedings from the conference on post-secondary education in Saskatoon last fall. I did not attend it but I read the proceedings afterwards. I recall that there was some discussion of the concept of centres of excellence at that time. There was a criticism of the concept, I guess, by some. Maybe they felt it was a contradiction in terms really: that centres of excellence ought not to be designated even through a peer-group review process, I suppose, but that with adequate base funding through the granting councils centres of excellence would evolve by competitive process as opposed to some process of designation.

Do you regard that criticism as fundamental? I suppose it really questions the concept itself. Are we getting ourselves into something which perhaps is a less favourable way of financing research? For argument's sake if you had your choice between the Centres of Excellence Program and doubling the budgets of the granting councils and providing adequate funding for overhead costs, what would you take?

Dr. Naimark: Well, I know what I would take personally, but let me respond to the way in which you pose the question.

The kinds of concerns that we have had about centres of excellence run in two directions. One is concern about the notion that centres of excellence can be mandated rather than arising *de novo* in response to incentives or natural affinity. To say, let there be a centre of excellence in material science in university *x* if there is now no material science, does not work in the long run. Trying to make winners that way simply has a pretty poor record. So there was concern about top-down mandating of centres of excellence as opposed to centres of excellence forming either *de novo* or in response to a general incentive.

On pourrait cependant être tenté d'inclure le plus grand nombre de participants possible et se détourner ainsi de l'objectif d'excellence. Je ne pense pas que l'on puisse partir de la création de réseaux. Au départ il faut se demander ceci: quels sont les meilleurs chercheurs pouvant travailler de concert vers l'objectif visé qui est celui de l'excellence dans la recherche? Ce doit être là le premier critère.

Si l'on peut y parvenir en concentrant des talents dans un ou deux endroits rapprochés, c'est ainsi qu'il faut le faire. Si par contre les circonstances exigent une plus grande dispersion des participants, et bien tant pis. Le premier critère ne doit pas être l'étendue du réseau; le premier critère doit être l'efficacité stratégique en vue du développement de la capacité de recherche. J'insiste sur ce point.

M. Berger: Je n'ai malheureusement pas ici le compte rendu de la conférence sur l'éducation postsecondaire qui a eu lieu à Saskatoon en automne dernier. Je n'y étais pas, mais j'en ai lu le compte rendu. Je sais qu'il y a été question des centres d'excellence. Certains, je pense, ont critiqué l'idée. Peut-être estimaient-ils qu'il y avait là contradiction dans les termes: Que les centres d'excellence ne doivent pas être désignés, même par des pairs, je suppose, mais que ces centres d'excellence doivent naître d'eux-mêmes du processus compétitif, grâce à un financement de base suffisant de la part des conseils subventionnaires.

Cette critique vous paraît-elle fondamentale? Elle remet en question le concept même. Nous engageons-nous peut-être dans une voie moins favorable pour le financement de la recherche? Supposons que vous ayez le choix entre le programme des centres d'excellence et le doublement des budgets des conseils subventionnaires, avec un financement adéquat des frais généraux. Que choisiriez-vous?

M. Naimark: Je sais très bien ce que je choisirais personnellement, permettez-moi de dire quelques mots sur la façon de présenter le problème.

Nos préoccupations concernant les centres d'excellence sont de deux types. La première préoccupation provient de l'idée que l'on peut désigner des centres d'excellence, plutôt que de les laisser surgir d'eux-mêmes en réponse à des incitations ou à une affinité naturelle. Décréter que l'Université *X* sera un centre d'excellence en sciences des matériaux alors qu'elle n'a pas de département des sciences des matériaux, cela ne peut rien donner de bon à la longue. L'expérience a prouvé que ce n'est pas ainsi que l'on fabrique des gagnants. On craint donc la désignation par les autorités de centres d'excellence, plutôt que de laisser ceux-ci se former spontanément ou en réponse à des mesures générales d'encouragement.

[Texte]

[Traduction]

• 1615

The second kind of concern is the latter point you raised. Will the creation or support or incentive program for centres of excellence detract from the support of basic research through other mechanisms? If I had to choose between leaving the budgets of the granting councils where they are now and investing in centres of excellence, I would certainly, on a personal level, choose investing in the granting councils. I will explain why.

You say you are going to create a Centres of Excellence Program, and you are going to be interested in a variety of emerging technologies, using the Ontario example. How did they get formed? Professor A in institution 1, and B, C and D in other institutions, got together and they said, look, by working together we can achieve something. But how did professors A, B and C indeed get to the point where they could come together and form a centre of excellence? By working for years in laboratories supported by granting councils or other kinds of non-directed research, by becoming independent investigators and fighting their way through the competition for grants, by working in the lab, by training graduate students, and by writing papers and so on. Over time they have developed themselves as experts in photochemistry or protein chemistry or micro-electronics or whatever. Here they are, at the frontier edge of their disciplines, and someone says, maybe some of the talent can come together and really do something even better as a result of aggregation, with special stimulus and support.

But the creation of the centres of excellence did not start with the government saying, let there be centres of excellence; it started back when these people started off as research trainees, then as independent researchers, and then as grantees of the granting councils and so on. It was facilitated by the establishment of the program.

What we are concerned about in universities is that the bank account of past investment in creation of the talents able to form centres of excellence not be depleted and remain unreplenished. You need to support basic research and the councils so that you can allow the people who will form the centres of excellence of 1996 and 2010 to develop. That is what cannot be lost sight of. I think centres of excellence incentive programs are very good ways to capitalize on an investment already made. But you cannot stop the investment. An oil company cannot stop exploring for oil.

Mr. Berger: I think maybe a question flows from this, a brief one. I understand that the reason there is a shortcoming of the funding methods of NSERC, and perhaps the other councils as well, is that it generally funds individuals. I understand that in research today very often a team approach is required, which we might be able to arrive at through a Centres of Excellence Program.

Le deuxième type de préoccupation tient à la question que vous avez soulevée. La création, ou l'appui de centres d'excellence se feront-ils au détriment des autres mécanismes de financement de la recherche fondamentale? Si je devais choisir entre le maintien au niveau actuel des budgets des conseils subventionnaires ou l'investissement dans des centres d'excellence, personnellement, je me prononcerais plutôt en faveur des conseils subventionnaires. Je vais vous expliquer pourquoi.

Vous dites que vous allez mettre sur pied un programme de centres d'excellence et que vous allez vous intéresser à diverses technologies nouvelles, suivant en cela l'exemple de l'Ontario. Comment ces centres se sont-ils formés? Le professeur A de l'université 1, avec les professeurs B, C et D d'autres universités, se sont dit qu'en unissant leurs efforts ils pourraient arriver à quelque chose. Mais comment les professeurs A, B, et C en sont-ils arrivés arriver au point de s'unir pour former un centre d'excellence? Ils ont travaillé pendant des années dans des laboratoires financés par les conseils subventionnaires, ou à d'autres types de recherche non commandés. Il sont devenus des chercheurs indépendants et ils se sont battus pour obtenir des subventions; ils ont travaillé dans les laboratoires, formé des étudiants au deuxième cycle, publié des travaux, et ainsi de suite. Avec le temps, ils sont devenus des experts en photochimie ou en chimie des protéines, en micro-électronique ou autres. Ils sont arrivés à la fine pointe des connaissances dans leur domaine, et quelqu'un s'est dit que l'on pourrait peut-être réunir leurs talents pour aller encore plus loin, en leur apportant un soutien et un encouragement spécial.

Mais les centres d'excellence n'ont pas été créés par des décrets gouvernementaux. Leur origine remonte à l'époque où ces scientifiques étaient apprentis chercheurs, puis chercheurs indépendants, puis subventionnés par les conseils subventionnaires, et ainsi de suite. Le programme leur a facilité la tâche.

Ce que l'on craint dans les universités c'est que l'on épuise la réserve des talents capables de former des centres d'excellence, et qu'on ne la réapprovisionne pas. Il faut financer la recherche fondamentale et les conseils, afin que l'on puisse former maintenant ceux qui créeront les centres d'excellence de 1996 et de 2010. Il ne faut pas perdre cela de vue. J'estime que les programmes d'encouragement aux centres d'excellence sont une excellente façon de capitaliser un investissement. Mais il ne faut pas cesser d'investir. Une société pétrolière ne peut pas cesser de chercher du pétrole.

M. Berger: Il découle peut-être de cela une question, qui sera brève. Il me semble que l'une des faiblesses du financement du CRSNG ainsi peut-être que d'autres conseils, c'est qu'ils financent des particuliers. Je sais qu'actuellement la recherche est souvent une affaire d'équipe, et cela pourrait être possible grâce aux programmes des centres d'excellence. Est-ce là une

[Text]

Is this a sort of less favourable way of solving that problem? If NSERC had a larger budget perhaps it could fund team research. I would like you to maybe address that issue.

Dr. Naimark: I do not think the question of supporting groups rather than individuals depends on making a choice between council funding and some special mechanism. It will be possible within the council mandates now to create mechanisms of support that allow for group support, program support, centres of excellence, or whatever you want to call it. We have examples of that in one of the granting councils. The one I am most familiar with, the Medical Research Council, has had program grants and MRC groups for decades now.

So the notion of supporting groups, longer range research, five-year terms, renewable and so on, has already been established as feasible under the council mandate. I believe NSERC itself is giving consideration within its own funding to doing more related to groups and project grants which are looser confederations of individuals.

• 1620

Mr. Ravis: Welcome, gentlemen. I would like to pick up on a couple of points Mr. Berger raised. Is there a possibility that we have some duplication going on in the country today in research that may be overcome as a result of centres of excellence, or is that in fact being held in check as a result of the granting councils?

Dr. Naimark: Generally speaking, there are two kinds of duplication. There is what I call essential duplication; that is, no one would feel comfortable about relying on a single demonstration of a certain phenomenon or a determination that things go up or down, but one needs the weight of verification in science, just as you do in other spheres. There is always room for revisiting, ensuring and validating what has gone on.

There is of course unwitting, unnecessary or useless duplication, and the latter I think is a very, very small and perhaps even negligible concern. The reason is that competition for granting funds and research support is so keen—and allocations are determined by peer review—that someone who comes in with work that is not original and does not represent an important attempt at verification of something simply will not be funded. I do not think duplication or wasteful duplication of the sort the general layperson would be concerned about is a significant problem.

The value of centres of excellence or aggregation is not so much that as it is, perhaps, to get more synergy going from more frequent interaction of people working in a field than would otherwise occur if they did not plan together, work together, reason together, argue, and so on. There is already a lot of interaction, and the material scientists in Manitoba know a lot about what is going on in a lab in Toronto. But that is not quite the same as sitting together at the very earliest stages of a new idea and

[Translation]

solution moins heureuse du problème? Si le CRSNG avait davantage d'argent, il pourrait peut-être financer des équipes de recherche. J'aimerais avoir votre avis là-dessus.

M. Naimark: Je ne pense pas que le financement de groupes plutôt que d'individus nécessite un choix entre le financement par le biais du conseil ou par d'autres mécanismes spéciaux. Le conseil peut dans le cadre de son mandat actuel créer des mécanismes de financement à des groupes, à des programmes, à des centres d'excellence, à tout ce que vous voudrez. Nous en avons des exemples dans l'un des conseils subventionnaires. Celui que je connais le mieux, le Conseil de la recherche médicale, subventionne depuis des décennies des programmes et des groupes de recherche.

L'appui à des groupes, à des projets de longue haleine, par période de cinq ans renouvelable, existe déjà dans le cadre du mandat du conseil. Je crois qu'au CRSNG même l'on envisage la possibilité de financer davantage des groupes et des projets réunissant dans une structure plus souple, un certain nombre de personnes.

M. Ravis: Messieurs, soyez les bienvenus. Je voudrais revenir sur quelques questions qu'a soulevées M. Berger. Ce pourrait-il qu'il y ait actuellement au Canada un chevauchement dans les recherches que pourrait empêcher les centres d'excellence, ou est-il déjà évité grâce aux conseils subventionnaires?

M. Naimark: Il y a en gros deux sortes de reproductions. Il y a d'une part les reproductions que je dirais essentielles; j'entends par là que personne ne se satisferait d'une seule démonstration d'un phénomène, ou de l'affirmation que les choses montent ou descendent. En science, la vérification est essentielle, comme d'ailleurs dans d'autres domaines. Il y a toujours lieu de revenir sur ce qui a été fait, pour le vérifier et le confirmer.

Il y a aussi des reproductions inconscientes et inutiles, mais je crois qu'elles sont une part minime, sinon négligeable, de l'ensemble. Le fait est que la concurrence pour obtenir les subventions et le financement des recherches est si vive—et les décisions sont prises après examen par des pairs—que lorsque quelqu'un présente une proposition qui n'est pas originale et qui n'est pas une tentative essentielle de vérification d'une recherche déjà faite, il ne sera pas financé. Je ne crois pas que la reproduction inutile, le genre de reproduction qui pourrait inquiéter le profane, soit vraiment un problème.

L'intérêt des centres d'excellence, ou des regroupements, ne réside pas tant en cela que peut-être en la création par l'interaction plus fréquente de gens intéressés par un même domaine, d'une plus grande synergie qu'on ne pourrait attendre s'ils ne planifiaient, ne pensaient, ne discutaient ensemble. Il y a déjà beaucoup d'interaction et les spécialistes des matériaux au Manitoba savent ce qui se passe dans les laboratoires de Toronto. Mais ce n'est pas la même chose que de se

[Texte]

batting it back and forth and allowing that synergy to take place. That is important. I think the other thing, of course, is the advantage of sharing expensive facilities which cannot be justified for one small group.

Mr. Ravis: Do you sense a feeling there are perhaps too many winners? Everyone cannot be a winner. We are looking at building on our strengths. At least, that is what I see is the intention of the centres of excellence, or one of the objectives. But are you picking up any feedback from people who think they may be losers? I would like to think that as a result of the networking or linkages that will be established—whether it is the University of Saskatchewan in Saskatoon establishing a linkage with the University of Manitoba—there will still be an opportunity for that kind of thing, which already exists, to hopefully carry on under the centres. I am just curious about what you are picking up across the country.

Dr. Naimark: I think there will obviously be people who will feel they are not part of the game, and I think that will produce certain problems. I am sorry, let me start again. The concern I would have is not so much that. My concern is for the young researcher at the University of Saskatchewan who has the potential to develop an area of research which is now not represented in any of our centres of excellence. He has the opportunity to do it and become the focal point of a centre of excellence 10 years from now. The best safety valve for that is making sure he has access to a general research support program through our research granting councils.

That is how you protect against an old boys' network, how you protect against the dead hand of the past excluding the new guy who is going off on some tangent which is out of range of the centre of excellence and therefore of no concern. He does not have, or she does not have, the entrée and so on. The best way to protect against that is to make sure you have strong granting councils able to support research across a broad front. Then you can make sure that no matter where the talent is it will have a chance to express itself.

• 1625

Mr. Ravis: What role would you see AUCC likely to play as this unfolds? Of course, the proof is going to be in the pudding as all of this takes place over particularly the next 24 months, with proposals being finalized by September. I do not know when the centres would be named, but do you see yourselves, in conjunction with MOSST, playing a role?

Dr. Naimark: I do not see AUCC playing a role in the mechanics of selection or administration of centres of excellence. That is really up to the government agencies, the institutions, the private sector. I think our role is primarily in representing to government or to the private sector, or whoever, what the key concerns of universities are in respect of the administration. We would not be

[Traduction]

réunir dès les première étapes de la conception et d'échanger des idées, permettant l'entrée en jeu de la synergie. C'est ce qui est important. Un autre avantage, bien sûr, c'est de pouvoir partager des installations coûteuses qu'on se saurait justifier pour un seul petit groupe.

M. Ravis: A-t-on l'impression qu'il y a peut-être trop de gagnant? Tout le monde ne peut pas gagner. Nous voulons bâtir sur nos points forts. C'est du moins ainsi que je comprends les centres d'excellence, ou du moins l'un de leurs objectifs. Mais avez-vous entendu des gens dire qu'ils pouvaient être perdants? J'aime à croire que l'établissement de réseaux, ou de liens—qu'il s'agisse de l'Université de la Saskatchewan à Saskatoon avec l'Université du Manitoba—qu'il y aura tout de même la possibilité de continuer les recherches telles qu'elles se font actuellement, sous l'égide des centres. J'aimerais savoir ce qu'on en pense dans le pays.

M. Naimark: Il y aura bien sûr des gens qui se sentiront laissés-pour-compte, et je pense que cela va créer certains problèmes. Pardon, permettez-moi de recommencer. Ce n'est pas tant cela qui m'inquiéterait. Ce qui m'inquiéterait, c'est le sort du jeune chercheur de l'Université de la Saskatchewan qui pourrait faire des recherches dans un domaine qui n'est représenté dans aucun des centres d'excellence. Il pourrait faire ses recherches et devenir lui-même le point de départ d'un centre d'excellence dans une dizaine d'années. Pour cela, il faut veiller à ce qu'il ait accès à un programme général de soutien à la recherche par le biais des conseils subventionnaires.

C'est ainsi que l'on se gardera des réseaux de vieux amis, que l'on se protégera contre les anciennes gloires qui font barrages aux nouveaux qui partent sur une tangente qui n'intéresse pas le centre d'excellence. Il n'aura pas le moyen d'y entrer. La meilleure façon de s'en garder c'est d'avoir des conseils subventionnaires forts qui soient en mesure de financer la recherche dans des domaines très divers. On sera ainsi certain que le talent pourra toujours s'exprimer, ou qu'il soit.

M. Ravis: Quel rôle voudriez-vous voir jouer à l'AUCC dans ce processus? Bien sûr, pour pouvoir juger, il faudra d'abord surveiller la mise en place qui va s'effectuer au cours des 24 prochains mois, les propositions devant être terminées pour septembre. Je ne sais pas quand les centres seront annoncés mais pensez-vous que vous aurez un rôle à jouer, en collaboration avec le MEST?

M. Naimark: Je ne crois pas que L'AUCC aura un rôle à jouer dans le mécanisme de sélection ou l'administration des centres d'excellence. Ceci relève des organismes gouvernementaux, des institutions et du secteur privé. Notre rôle est d'exposer au gouvernement et au secteur privé les préoccupations essentielles des universités dans le domaine de l'administration. Notre

[Text]

involved in the specifics of any centre or be involved in the mechanics as an association. We think there are plenty of vehicles for doing that well, and it is not our role. We are mainly designed and oriented towards making sure that what I call the core concerns, the important principles that concern universities, are made known to and understood by groups such as yourself.

Mr. Ravis: I am curious about the diffusion of technology. I know at the University of Saskatchewan they are starting to take that more seriously than they have in the past. They are looking at hiring someone to do some sort of research-industry liaison. Is that quite typical of what is happening across the country? Maybe in fact we are behind the times in Saskatchewan. I am just curious as to how that is going, because that is a very important aspect.

Dr. Naimark: I do not think there is any university that has a significant research function that is not well into that kind of concern, namely finding ways in which the institution and the people working in it can interact with the private sector, agencies of government, and so on.

We are taking it very seriously, devoting a lot of time and effort to making sure we can do the best we can in that regard. I think there are maybe some unrealistic expectations about how far we can go without having well-developed research and development entities within industry as well. You need to have the individual to interact with, and I think that is a challenge and a subject of great importance.

It is very much on the minds of universities. They vary a lot in how they approach it and the extent to which they are involved, but I do not think there is any university that says, "well, that is not for us". Everybody is in it.

Mr. Ravis: Mr. Chairman, I have one other short question, and that is to follow up on Dr. Naimark's comment about the importance of public sector responsibilities and private support providing an additional source of funding. I am curious as to what experience AUCC has had across the country in terms of the university-industry matching grants program. I guess I am interested in that because we were very fortunate to have one of NSERC's largest-ever grants placed at the University of Saskatchewan in the area of animal biotechnology. Generally, how is that going across the country?

Dr. Naimark: My understanding from the granting councils is the amount of funding being provided is more than adequate to generate the full match from the government in the first, second, and maybe third year as far as NSERC is concerned. We are still comfortable as far as MRC is concerned. I do not know enough about the current experience to be able to say.

I should emphasize, however, that the achievement of that was only possible as a result of a good deal of negotiation right at the beginning on the eligibility rules

[Translation]

association n'aurait pas à intervenir dans la structure ou le mécanisme proprement dit d'un centre. Il existe de nombreux organismes susceptibles de jouer ce rôle et ce n'est pas à nous de le faire. Nous sommes là essentiellement pour faire connaître et faire comprendre à des groupes comme le vôtre les préoccupations essentielles des universités et leurs principes fondamentaux.

M. Ravis: Je m'intéresse à la diffusion de la technologie. Je sais qu'à l'Université de Saskatchewan, c'est une question que l'on commence à prendre au sérieux. On envisage d'engager quelqu'un pour faire le lien entre la recherche et l'industrie. Est-ce représentatif de ce que l'on observe ailleurs au Canada? Nous sommes peut-être en retard en Saskatchewan. Je me posais simplement la question car c'est un élément très important.

M. Naimark: Toutes les universités qui font beaucoup de recherches tiennent compte de cet élément et essaient d'établir le contact entre leurs chercheurs et le secteur privé ou les organismes gouvernementaux, selon le cas.

Nous prenons la chose très au sérieux et nous consacrons beaucoup de temps et d'effort à ce problème pour tenter de trouver la meilleure formule possible. Il y a cependant des limites à ce que nous pouvons faire sans qu'il y ait également des centres de recherche et de développement bien établis au sein de l'industrie. Le contact doit se faire entre spécialistes, à titre individuel, et c'est une question de la plus haute importance.

C'est un problème qui préoccupe beaucoup les universités. L'approche adoptée et le degré d'activités varient selon les cas mais il n'existe aucune université qui ne se sente pas concernée. Toutes s'en inquiètent.

M. Ravis: Je voudrais poser une autre brève question, monsieur le président, qui est en rapport avec le commentaire de M. Naimark sur l'importance des responsabilités du secteur public et sur le financement complémentaire que peut fournir le secteur privé. Je voudrais savoir quelles réactions l'AUCC a rencontrées dans l'ensemble du pays au sujet du programme de doublement des subventions universités-industries. Le sujet m'intéresse sans doute parce que nous avons eu la chance de recevoir l'une des plus importantes subventions du CRSNG à l'Université de Saskatchewan, dans le domaine de la biotechnologie animale. Dans l'ensemble, comment fonctionne le programme à l'échelle nationale?

M. Naimark: D'après ce que m'ont dit les conseils responsables, les fonds alloués sont plus que suffisants pour obtenir le plein versement en contrepartie du gouvernement pour la première, la deuxième et peut-être la troisième année en ce qui concerne le CRSNG. Tout va toujours bien en ce qui a trait au CRM. Je ne connais pas suffisamment la situation actuelle.

Cependant, je voudrais insister sur le fait que ceci n'a été possible que grâce aux négociations entreprises dès le début au sujet des règles d'admissibilité aux versements de

[Texte]

for matching. Had we been operating with the rules as they were originally conceived, I think we would have been worse off by a substantial margin.

• 1630

I think there has been a response, but it is going to take some time until the receipts are in. We look at what has been sponsored and how it relates to what happened before the matching grants program came in, to see, over time, whether there has been a substantial increase.

Whatever one concludes about it, it has certainly generated a lot more active interaction between universities and private donors. That is good. I think in the long run if they continue with the matching grants program, it will be even more effective if they allow the base budgets of the councils to grow and have more of the match returned to the specific projects or sectors that have generated the funding. With the combination of those two, I think you would see greater leverage still.

Mr. Ravis: That brings you back to the point you made in your presentation that—

Dr. Naimark: I am a greater believer in base budgets, in case you had not noticed.

The Vice-Chairman: Dr. Naimark, I appreciate that you have a plane to catch, but Dr. Hough has a specific question he would like to address to you.

Dr. Paul Hough (Researcher, Library of Parliament): Sir, I would like to touch on the point of teaching and research at the universities from the point of view of whether you feel the establishment of a Centres of Excellence Program would in any way detract from the amount of teaching on the part of good researchers. Will the undergraduates and even some of the postgraduates receive less good teaching with these people going into research?

Dr. Naimark: Conceivably it could happen, but I doubt it very much. I think the people who are going to be most active in the Centres of Excellence Program are people who are already research intensive. They are the only ones who are going to generate proposals of a sufficient degree of sophistication and merit to warrant being declared a centre of excellence. I think we are talking about people who are already likely to be heavily and intensively involved in research and related graduate training.

Will the creation of a centre distract them even further than they are now? My guess is no, except that there will be probably one or two in every centre who will be taking on more administrative responsibility for the centres or networks themselves. They will be adding to their research administration load to some extent and therefore perhaps will be less hands-on themselves.

[Traduction]

contrepartie. Si nous avons utilisé les règles établies à l'origine, les résultats auraient été de loin inférieurs.

Il y a eu une réponse favorable, mais il faudra attendre d'avoir tous les reçus pour évaluer les résultats. Nous étudions les projets subventionnés et nous faisons une comparaison avec la situation antérieure, avant la mise en place du programme de doublement des subventions, de façon à voir s'il y a eu, avec le temps, une augmentation importante.

Quelles que soient les conclusions, l'interaction entre les universités et les donateurs privés a certainement augmenté. C'est très bien. A long terme, si l'on maintient ce programme, il sera encore plus efficace si l'on permet une augmentation des budgets de base des conseils et si une plus grande proportion des versements de contrepartie est consacrée aux projets ou aux secteurs particuliers d'où sont provenus les fonds. Si ces deux éléments étaient combinés, la pression serait encore plus grande.

M. Ravis: Ceci nous ramène à ce que vous disiez dans votre exposé. . .

M. Naimark: Au cas où vous ne l'avez pas remarqué, je suis un fervent partisan des budgets de base.

Le vice-président: Monsieur Naimark, je sais que vous avez un avion à prendre mais M. Hough voudrait vous poser une question précise.

M. Paul Hough (chargé de recherche, Bibliothèque du Parlement): Il s'agit de l'enseignement et de la recherche dans les universités; je voudrais savoir si d'après vous, l'établissement d'un programme de centres d'excellence risquerait de diminuer la charge d'enseignement des bons chercheurs. Est-ce que la qualité de l'enseignement dispensé aux étudiants de premier et deuxième cycles et même de troisième cycle, risque de souffrir du fait que tous ces professeurs entreprennent des recherches?

M. Naimark: Ce n'est pas inconcevable, mais j'en doute beaucoup. D'après moi, les personnes qui seront les plus actives dans le programme des centres d'excellence sont justement celles qui font déjà beaucoup de recherches. Ce sont les seuls qui pourront présenter des propositions suffisamment élaborées et intéressantes pour mériter le titre de centres d'excellence. Ce sont des personnes qui sont déjà très actives dans le domaine de la recherche et de la formation qui s'y rattache.

La création d'un centre les éloignera-t-elle encore davantage de l'enseignement qu'actuellement? Je dirais que non si ce n'est qu'il y aura vraisemblablement une ou deux personnes dans chaque centre qui devront se charger de l'administration des centres ou des réseaux proprement dits. La charge d'administration de la recherche sera donc dans une certaine mesure plus lourde, ce qui les rendra peut-être moins disponibles.

[Text]

I think the increase in funding, the ability to start new projects and bring on new graduate students, technical assistants and post-doctorate fellows will create much more opportunity for learning, especially at an advanced level, than it would detract. I think the net would be very much positive.

The Vice-Chairman: I thank you and your colleagues very much.

Our next group of witnesses is from the Canadian Association of University Teachers, Dr. Evans and Dr. Savage. Dr. Evans, you have a presentation to make.

Dr. John Evans (President, Canadian Association of University Teachers): Thank you very much, Mr. Chairman. I would like to thank the committee for hearing our views today. I will not read the brief we have submitted to the committee, but will review a few important points to allow some time for questioning.

The Canadian Association of University Teachers welcomes the government's initiative in establishing a Centres of Excellence Program on the general grounds that the enhanced funding of research in this country is a laudable goal and something that should be achieved. Our comments are fundamentally designed to try to make it work and try to make it work effectively.

• 1635

Our support for the Centres of Excellence Program comes of course with the proviso that it is not a replacement for the basic funding of research in this country, which as far as the universities are concerned has been delivered through the research councils. It is quite clear that as far as the university professors and researchers are concerned, it is the funding of the research councils that is primary and that in fact will ensure the long-term research health of this country, rather than a particular program designed with particular goals in mind.

We are, after all, only a few months past the reception by the National Advisory Board on Science and Technology of the report on university research from the subcommittee chaired by Mr. Lortie. The notion that we should double research funds for the councils within three years, and then fund them at an increasing rate of 1.5 times the growth in GNP, remains an important goal and should not be ignored when one considers worthwhile programs such as the Centres of Excellence Program.

We think it is important that if this program is to work and work well, it must be committed to the fundamental principle of peer review. Everybody in general accepts the notion of a technical peer review of a research proposal, the argument there being, fairly simply, that untrained individuals are not sufficiently sophisticated in the way of that thinking and that methodology to be able to evaluate

[Translation]

D'après moi, l'augmentation des fonds, la possibilité d'entreprendre de nouveaux projets et de faire venir de nouveaux étudiants, des assistants techniques et des associés de recherche de niveau postdoctoral permettront au contraire de multiplier les possibilités d'apprentissage, particulièrement au niveau supérieur. Je crois que le résultat net sera très positif.

Le vice-président: Je vous remercie vivement ainsi que vos collègues.

Les témoins suivants, M. Evans et M. Savage, représentent l'Association canadienne des professeurs d'université. Monsieur Evans, vous avez un exposé à présenter?

M. John Evans (président, Association canadienne des professeurs d'université): Merci beaucoup, monsieur le président. Je tiens à remercier le Comité de bien vouloir nous écouter aujourd'hui. Je ne vais pas lire le mémoire que nous avons remis au Comité, mais je me bornerai à souligner quelques points importants pour que nous ayons plus de temps à consacrer aux questions.

L'Association canadienne des professeurs d'université est favorable à l'initiative du gouvernement d'établir un programme de centres d'excellence reconnaissant l'importance du financement de la recherche dans notre pays. Nous essayons, dans nos commentaires, d'être constructifs afin de parvenir à un fonctionnement plus efficace du programme.

Nous appuyons le Programme des centres d'excellence en soulignant toutefois qu'il ne peut remplacer le financement fondamental de la recherche qui, pour les universités, se fait par l'intermédiaire des conseils de recherche. Il est évident que pour les professeurs d'université et les chercheurs, c'est le financement des conseils de recherche qui est fondamental et c'est lui qui garantira la santé à long terme de la recherche dans notre pays et non un programme précis destiné à réaliser des objectifs particuliers.

Après tout, voilà seulement quelques mois que le Conseil consultatif national des sciences et de la technologie a reçu le rapport du sous-comité présidé par M. Lortie sur la recherche universitaire. L'idée de doubler les fonds de recherche alloués au Conseil pour les trois années à venir, puis les financer à un taux accru de une fois et demie l'accroissement du PNB, demeure un objectif important qu'il ne faut pas ignorer lorsque l'on étudie des programmes comme celui des centres d'excellence.

Pour que ce programme fonctionne et fonctionne bien, il doit reposer sur le principe fondamental de l'examen par les pairs. En général, tout le monde admet qu'une proposition de recherche doit être examinée sur le plan technique par des pairs, puisqu'il est évident que des personnes sans formation ne connaissent pas suffisamment le sujet et la méthodologie pour être en

[Texte]

a proposal. In the current program there are really two levels of peer review that should be taken into account.

As I have said, it goes without saying that the technical proposals should be evaluated by peer review. But we would also like to encourage that the decisions on how to determine the areas for the centres of excellence, if not subject to a peer review in the sense that they can be sent off to a defined group of people, should be public, so the peers of the researchers in the country, the corps of advanced researchers, should be able to make public comment on this. As we understand it from discussions with the government, there is going to be a decision, often taken in consultation with provincial governments, about what should be the areas for the centres of excellence. We want to see the outcome of that process public and the reasons for selection public. In that way there will be the best and most informed evaluation of the choice of centres of excellence.

We are committed also, of course, to a public review of the success of the Centres of Excellence Program when it undergoes some sort of effect review, which we understand the government is thinking of instituting in two and a half to three years, in the course of the program. That must, we think, include a public statement about how things are going, but it must also include questions as to whether what has happened was a sort of research musical chairs, or whether the Centres of Excellence Program has indeed produced new research, new work, or we are merely giving a different umbrella for work that is already going on.

It seems to us that is an important question and a question that will not arise if, for example, as with the Australian experience with centres of excellence, the evaluation is carried out in a private and closeted way. I think I can carry to you the feelings of academic researchers across this country that there is a good deal of suspicion every time an evaluation of a program is published that does not provide the rationale for the evaluation nor ask for input.

Some of you will remember that there have been NSERC initiatives on, for example, strategic grants programs that at times have run into criticism from academic researchers. A good deal of the criticism was initiated because there was not consultation with researchers in this country.

• 1640

I would like, as a separate point, to mention that in the Centres of Excellence Program, with its concentration on science and engineering, it is natural that a bulk of the work will be done within the framework of, for example, NSERC; but the commitment that a number of government spokesmen have made that social science research should be eligible for inclusion in the Centres of Excellence Program must surely be more than lip-service.

[Traduction]

mesure d'évaluer une proposition. Dans le programme actuel, il faut tenir compte de deux paliers d'examen par les pairs.

Comme nous venons de le voir, il va sans dire que les propositions techniques devraient être examinées par des spécialistes. Mais nous voudrions que les décisions concernant le choix des centres d'excellence, si elles ne sont pas sujettes à un examen par les pairs dans le sens où elles peuvent être envoyées à un groupe défini de personnes soient publiques, de façon à ce que les autres chercheurs du pays, les chercheurs les plus éminents, puissent faire des commentaires publics à leur sujet. D'après les entretiens que nous avons eus avec le gouvernement, on décidera, souvent en consultation avec les gouvernements provinciaux, des domaines des centres d'excellence. Nous voulons que les résultats de ce processus et les raisons de la sélection soient rendus publics. Il sera ainsi possible d'évaluer en toute connaissance de cause le choix des centres d'excellence.

Nous voulons également que les résultats du Programme des centres d'excellence soient présentés au public au moment où l'on effectuera un genre d'études d'impact, ce que le gouvernement semble envisager de faire dans deux ans et demi ou trois ans, au cours du programme. Il faut d'une part une déclaration publique sur la façon dont se déroule le programme mais également des questions qui permettraient de savoir si le programme a en fait été un jeu de chaises musicales au niveau de la recherche ou s'il a permis d'entreprendre de nouvelles recherches, de nouveaux travaux ou encore, si l'on se borne à présenter autrement des travaux qui existaient déjà.

Cette question nous semble très importante et elle ne se posera pas si, par exemple, comme dans la version australienne des centres d'excellence, l'évaluation se fait en privée dans la plus grande discrétion. Je puis vous dire que tous les chercheurs universitaires du pays ont de sérieux doutes chaque fois que l'on publie l'évaluation d'un programme sans en donner les raisons ni demander un avis.

Certains d'entre vous se souviennent peut-être des initiatives du CRSNG sur les programmes de subventions stratégiques, par exemple, qui ont fait à certains moments l'objet de critiques de la part des chercheurs universitaires. Ces critiques étaient essentiellement dues à l'absence de consultations avec les chercheurs.

Par ailleurs, le Programme des centres d'excellence étant principalement axé sur les sciences et le génie, il est naturel qu'une grande partie des travaux se fassent dans le cadre du CRSNG, par exemple; mais il faut respecter l'engagement pris par plusieurs porte-parole du gouvernement selon lesquels la recherche en sciences sociales devrait également pouvoir faire partie du Programme des centres d'excellence.

[Text]

It is very important that, in the definition of the sorts of projects that can be entertained, the rules are not constructed in such a way that, while SSHRC proposals are formally allowed, the actual working rules prohibit them. At the national conference in January, two of the ministers made statements that the social sciences were an important part of the endeavour of research in this country, and the Centres of Excellence Program should not forget that.

I would also like to say that it really would be a burden on university research if the overhead or indirect costs are not covered. We have heard that, since this program and parts of it are going to be administered by the research councils and in their normal granting programs to the universities they do not cover such costs, this program would have to fit in with those rules. Frankly, that is simply silly. You can have a great variety of programs with a great variety of funding rules. One understands, in the funding for the granting councils to individual operating grants, that there is an argument of operating funds for the general university function come by another route; but we are making demands on the university researchers that are additional to previous demands, and there is no reason why that cannot be funded.

As a last point, I would like to raise the question of when the money is going to be available. We have heard now for a good while that there is going to be a Centres of Excellence Program, and many people have not much fingernail left wondering when it is going to come. It seems to us that we are already at May, which is the month when at least there was a suggestion that we would really know about it. It seems unlikely that we will know about it at least until next month, and it really should be a program that is undertaken swiftly and not allowed to delay any further. Thank you very much.

Mr. Ravis: I am certainly not here to speak on behalf of the government or the minister; but I am as anxious as you are, Dr. Evans, to get more information on the Centres of Excellence Program. From what I am hearing—certainly in my province, and in other places across the country—I gather that a lot of work has already been done. In other words, preliminary proposals are being put together. It is my understanding that we will see something—I was hoping that it would be this month or late last month—as to more details on this. I am hoping that it will come quickly, because we certainly are quite excited about it at the University of Saskatchewan.

You teach here, do you not, sir, at Carleton University?

Dr. Evans: No, I teach at Memorial University.

Mr. Ravis: Sorry: wrong end of the country. It is Dr. Savage who is here at Carleton University.

I just wonder if either of you would like to comment on the Ontario experience in Centres of Excellence.

[Translation]

Il faut être très attentifs à la façon dont les règles sont établies lorsque l'on définit les projets admissibles, de façon à éviter une situation où les propositions du CRSHC seraient officiellement acceptées mais seraient en fait rendues possibles par les règles de fonctionnement. Lors de la Conférence nationale de janvier, deux des ministres ont déclaré que les sciences sociales étaient une composante importante de la recherche de notre pays et ne devraient pas être oubliées dans le Programme des centres d'excellence.

Je voudrais également ajouter que le fardeau serait très lourd pour la recherche universitaire si les frais généraux ou les frais indirects n'étaient pas payés. Nous avons entendu dire que puisque ce programme allait être administré par les conseils de recherche qui, dans leurs programmes habituels de subventions aux universités ne défrayent pas ces coûts, ce programme-ci devrait également se conformer à ces règles. Franchement, c'est ridicule. Différents programmes peuvent être régis par des règles de financement différentes. Lorsque les conseils de financement octroient des subventions de fonctionnement individuel, on peut dire que les fonds de fonctionnement doivent provenir d'ailleurs pour l'ensemble de la fonction universitaire; mais l'on fait ici de nouvelles demandes aux chercheurs universitaires et il n'y a aucune raison de ne pas financer ces frais.

En dernier lieu, je voudrais savoir quand les fonds vont être disponibles. Nous entendons parler depuis un certain temps déjà de la mise en place d'un programme de centre d'excellence et beaucoup se rongent les sangs à se demander quand il va être institué. Nous sommes déjà au mois de mai et l'on a laissé entendre que c'était ce mois-ci que nous allions en savoir plus. Nous ne saurons sans doute rien encore avant au moins un mois et c'est pourtant un programme qui doit intervenir rapidement et pour lequel il ne faut plus attendre. Merci beaucoup.

M. Ravis: Je ne puis certainement pas parler au nom du gouvernement ou du ministre; mais je suis tout aussi impatient que vous, monsieur Evans, d'avoir davantage de renseignements sur le Programme des centres d'excellence. D'après ce que j'ai entendu dire—dans ma province, et aussi dans d'autres régions du pays—beaucoup de travail a déjà été effectué. En d'autres termes, on est en train de préparer des propositions préliminaires. Je crois que nous aurons bientôt—j'espère que ce serait ce mois-ci ou à la fin du mois dernier—des précisions à ce sujet. J'espère que ceci se fera rapidement parce que nous brûlons d'impatience à l'Université de Saskatchewan.

Vous enseignez ici, n'est-ce pas, monsieur, à l'Université Carleton?

M. Evans: Non, j'enseigne à l'Université Memorial.

M. Ravis: Excusez-moi: je me trompe de côté. C'est M. Savage qui est ici à Carleton.

L'un de vous souhaiterait peut-être faire des commentaires sur l'expérience ontarienne des centres

[Texte]

Maybe it is too early for us to learn about some of the pitfalls and the pros and cons as far as that is concerned.

• 1645

Dr. Evans: I would like Dr. Savage to answer that.

Dr. Donald C. Savage (Executive Secretary, Canadian Association of University Teachers): I think in general there is a feeling that the approach of the Ontario government has been sensible, in particular in its insistence on networking, on getting groups of people together from different universities to ensure that the expertise that is available in different universities is in fact used and that individuals are not disregarded because they happen to come from institution *x* or institution *y*. I think most people regard that as quite sensible, but there are some aspects of the way it is being administered that have caused some problems which we would like to ensure do not happen at the federal level.

First of all, there is a matter of secrecy which Professor Evans has already referred to. Our Ontario affiliate asked the Government of Ontario for copies of contracts; we anticipated your question and we wanted more details. They refused us that and our Ontario affiliate is now asking for that through the freedom of information legislation. That does seem a cumbersome way to try to find out how a program is actually working in its details and we would hope you would ensure that there was a high degree of openness about the Centres of Excellence Program at the federal level.

Secondly, there was a feeling on the part of some of the professors I have talked to who are involved in the projects that the process of actually establishing the contracts was very cumbersome. I understand that because the government has decided to deal through the federal granting agencies which already have a mechanism in process for contracts, this particular problem should be much attenuated at the federal level. I think that is another very good reason for using the federal granting councils rather than trying to set up something new by way of structures.

I think there is a particular problem about the social sciences and the humanities. The language in the Ontario agreement, at first glance, sounds pretty open as to what kinds of projects could be considered as centres of excellence or contributing to centres of excellence. But because there has been built into the working structure of the Ontario centres the view that there should be a particular strategic economic advantage to any of these proposals and that it would give you a higher profile with the people who are choosing which centres to support if the project is linked to a particular private firm and what that private firm could produce, that produces real problems for social science research because the great majority of social science research is of a more general kind than that. It is more likely to produce a general public good rather than a specific economic advantage for

[Traduction]

d'excellence. Il est peut-être encore trop tôt pour évaluer le pour et le contre et connaître les risques.

M. Evans: Je voudrais que M. Savage réponde à cette question.

M. Donald C. Savage (secrétaire exécutif, Association canadienne des professeurs d'universités): En général, on estime que l'approche du gouvernement ontarien a été bonne, particulièrement parce que l'on a beaucoup insisté sur l'établissement de réseaux, sur le rapprochement entre des groupes de personnes de différentes universités pour veiller à ce que l'on utilise toutes les connaissances existant dans différentes universités sans éliminer telle ou telle personne parce qu'elle vient de l'institution *x* ou de l'institution *y*. Ceci a été accueilli favorablement par la plupart mais il y a eu quelques problèmes au niveau de l'administration et il faudrait éviter qu'ils se reproduisent à l'échelle fédérale.

Premièrement, il y a la question du secret dont parlait tout à l'heure le professeur Evans. La branche ontarienne de notre organisation a demandé au gouvernement de l'Ontario des copies des contrats; nous nous attendions à votre question et nous voulions avoir davantage de précision. Ceci nous a été refusé et nous avons maintenant demandé ces documents en vertu de la Loi sur l'accès à l'information. C'est une méthode assez difficile à utiliser pour juger du fonctionnement d'un programme et nous espérons que l'on veillera à maintenir une très grande ouverture à l'égard du Programme des centres d'excellence au niveau fédéral.

Deuxièmement, certains des professeurs participant au projet et à qui j'ai parlé estiment que le processus d'établissement des contrats proprement dits était très complexe. Comme le gouvernement a décidé de passer par les organismes fédéraux de financement qui ont déjà un mécanisme d'établissement des contrats, ce problème devrait être très atténué au niveau fédéral. Nous avons là encore une excellente raison d'utiliser les conseils fédéraux plutôt que d'essayer de mettre en place une nouvelle structure.

La question des sciences sociales et humaines pose un problème particulier. A première vue, le texte de l'accord ontarien semble très ouvert quant aux types de projets pouvant être admis dans le cadre des centres d'excellence. Mais étant donné que les centres ontariens sont structurés de façon telle que les propositions doivent comporter un avantage économique stratégique particulier et qu'en outre, les personnes fournissant le financement aux divers centres choisiront souvent en fonction de l'entreprise privée à laquelle le projet est lié et du produit de cette entreprise, la situation est particulièrement difficile pour la recherche en sciences sociales car, dans la grande majorité des cas, elle est beaucoup plus générale. Elle concernera davantage le bien public en général qu'un avantage économique particulier pour la société *x*. Il n'est pas impossible qu'un travail de recherche en sciences

[Text]

firm *x*. It is not impossible for social science research to produce an economic benefit for company *x*, but it is more likely to be of the other kind.

Let me give you an example. It is not possible within the working rules of the Ontario scheme to fund a policy study on economic policy modelling with a focus on international trade. You would have thought that on the face of it that is something which would be of interest to the Government of Ontario, and the Government of Canada for that matter. So we would urge you to ensure that not just the kind of structural words that are used, but also the actual working operation of the centres of excellence truly allow for that kind of proposal to be considered as a possibility for a centre of excellence.

I think that is one of the problems that has arisen in relation to social sciences and humanities research in Ontario. There were a number of proposals put forward in Ontario and a number of those were in fact supported by private firms who were prepared to put money into them, even though those private firms were not going to get a specific private initiative or benefit from them. But the rules seem to make it very difficult to consider those. So I think you should look into that.

I also happen to think you should look into the Australian experience, too. We have talked to our colleagues in Australia, where the program has been in operation now for four years. So I think there is some experience on the ground. The centres of excellence in Australia is a smaller program: in Australian dollars, \$10 million a year when it gets into full swing.

• 1650

They too have great concerns about the matter of secrecy, particularly in terms of the decisions in relation to centres and the review process. There is a feeling on the part of at least some of our colleagues in Australia that the purpose of the review was to say what a marvellous system we have, rather than asking real questions about whether we get more good research, or, what is the comparison with the situation we had before we set these centres up? I would hope your committee would make a very strong recommendation that there is a real and effective objective and independent review mechanism built into this.

The Vice-Chairman: Right. Certainly I think some of us would enjoy a trip down there.

Dr. Savage: I am sure our colleagues would love to talk to you if you went.

Mr. Ravis: I certainly hear the message loud and clear on being open about these centres. I think if we are not open—I am interested in your comment, by the way, on the international peer review aspect of our centres of excellence—then it really is considered a sham. I think the idea of going to an international peer review is to take it out of the political arena as much as possible. Let us face it, politicians are politicians. We certainly have some

[Translation]

sociales produire un avantage économique pour la compagnie «X» mais il y a plus de chance pour que ce soit des recherches dans un autre domaine.

Je vais vous donner un exemple. Avec les règles utilisées en Ontario, il n'est pas possible de financer une étude politique sur un modèle de politique économique axée sur le commerce international. Pourtant, on aurait pu penser que le sujet allait susciter l'intérêt du gouvernement ontarien et même du gouvernement canadien. Il faut donc veiller à ce que la structure utilisée d'une part, mais aussi le mode de fonctionnement des centres d'excellence permettent que ce genre de propositions puissent être envisagées dans le cadre d'un centre d'excellence.

C'est l'un des problèmes qui s'est posé pour la recherche en sciences sociales et humaines en Ontario. Plusieurs propositions ont été présentées en Ontario et certaines étaient même appuyées par des entreprises privées qui étaient disposées à les financer, même si elles ne devaient pas en tirer un avantage particulier. Mais étant donné les règles, il semble très difficile de les faire accepter. C'est donc un élément qu'il faut prendre en considération.

Je crois qu'il faut également se pencher sur l'expérience australienne. Nous avons discuté avec nos collègues en Australie, où le programme existe depuis maintenant quatre ans. Il y a donc là une expérience certaine. En Australie, le Programme des centres d'excellence est plus restreint: en dollars australiens, il représente 10 millions de dollars par an quand il fonctionne au maximum.

Ils accordent également beaucoup d'importance à la question du secret, particulièrement en ce qui concerne les décisions relatives aux centres et le processus d'examen. Certains de nos collègues australiens ont l'impression que l'examen n'a servi qu'à vanter les mérites du système sans poser les questions importantes pour savoir s'il y a eu une amélioration de la recherche ou faire une comparaison avec la situation antérieure, avant l'établissement des centres. J'espère que votre Comité fera des recommandations très fermes pour que soit mis en place un réel mécanisme d'examen, efficace, objectif et indépendant.

Le vice-président: Bon. Il y a en plusieurs parmi nous qui ne refuseraient sûrement pas un petit voyage là-bas.

M. Savage: Nos collègues seraient sûrement ravis de vous rencontrer, si vous le souhaitez.

M. Ravis: J'ai bien compris ce que vous vouliez dire au sujet du caractère ouvert de ces centres. Si nous ne sommes pas suffisamment ouverts—d'ailleurs, je suis intéressé par ce que vous avez dit sur l'examen par les pairs de nos centres d'excellence au niveau international—tout cela a l'air d'une comédie. L'idée d'un examen international par les pairs revient à faire du programme le sujet d'un débat politique, autant que

[Texte]

excellent centres now across this country. Of course, you people represent some—what is it?—26,000 faculty and staff.

Dr. Evans: That is right.

Mr. Ravis: So you have to speak on behalf of everyone. But let me come back to the international peer review. Do you think that is going to be a good approach? Again, we are speculating on this because we have not seen it operate yet.

Dr. Evans: There is absolutely no reason why it should not be, to the extent that it will allow one to say that a particular interest group within the structures in Canada has not made a particular choice, for reasons other than the very clearest intellectual reasons. In fact, many NSERC discipline committees—there is a disciplinary committee on chemistry, on physics, and so forth—already use international review of projects. Although you apply for an NSERC grant in Canada, your grant application ends up in the States or in Britain or in Germany, because that is where the person who really can evaluate it works. The academics would certainly think that is a reasonable and normal thing to do.

Mr. Ravis: I come from a small, populated province out west, Saskatchewan, and you, Dr. Evans, come from a similar situation at the other end of the country. I see some advantages for the more remote places in the country. I do not want to sound divisive when I say this, but there tends to be a concentration and I guess that is just the way it is. Whether it is at election time, when people are voting, or whether it is when you are cutting up the pie, more population is going to attract that much more money in research and so on.

I would like to think that maybe we can put some of our universities that are thousands of miles away from the McGills and U of Ts and so on—places in the Maritimes and out west—on the map. Maybe we can give them a world class kind of focus which I think many of them deserve. Very often they sort of fall by the wayside because of their distance from where the real activity is in central Canada.

• 1655

Dr. Evans: Indeed, there is a chance of that. If one takes my own neck of the woods, there is for example a strength in marine biology certainly already as there is in Dalhousie, but there is also strength in that area in UBC. Obviously putting it down right in the middle of those two strengths will end up somewhere in Saskatoon or Winnipeg, which might not be the best way to go.

[Traduction]

possible. Soyons francs, les politiciens sont les politiciens. Nous avons actuellement d'excellents centres dans notre pays. Bien sûr, vous représentez, combien—26,000 membres du corps enseignant et du personnel universitaire.

M. Evans: C'est exact.

M. Ravis: Donc vous devez parler au nom de tout le monde. Je voudrais revenir à la question de l'examen international par les pairs. Pensez-vous que ce soit une bonne formule? Là encore, ce ne sont que des spéculations, puisque nous n'avons pas encore pu observer le fonctionnement du système.

M. Evans: Il n'y a pas de raison pour que ce ne le soit pas, dans la mesure où il sera ainsi possible de dire qu'un groupe d'intérêt particulier s'inscrivant dans les structures canadiennes n'a pas pris une décision particulière pour d'autres raisons que des motifs purement intellectuels. En fait, un grand nombre des comités de discipline du CRSNG—il y en a pour la chimie, la physique, etc—utilisent déjà un système d'examen international des projets. Bien que vous présentiez une demande de subventions au CRSNG au Canada, votre demande se retrouve aux États-Unis ou en Grande-Bretagne ou en Allemagne, parce que c'est là que se trouve la personne qui est vraiment à même de l'évaluer. Les universitaires trouveront certainement la formule tout à fait normale et raisonnable.

M. Ravis: Je viens d'une petite province peuplée de l'Ouest, la Saskatchewan, et vous, monsieur Evans, vous venez d'une province du même genre, à l'autre extrémité du pays. Je crois que ce programme présente certains avantages pour les endroits les plus éloignés du pays. Je ne veux pas encourager la division par ces propos mais il semble y avoir une certaine concentration, on ne peut le nier. Que ce soit au moment des élections, lorsque les gens votent, ou lorsqu'on distribue les parts du gâteau, les zones les plus peuplées attireront davantage de fonds pour la recherche.

Je me plais à penser que nous arriverons peut-être à placer sur la carte certaines de nos universités qui sont à des milliers de milles des McGill et des U of T etc. . . dans les Maritimes et dans l'Ouest. Nous pourrions peut-être les faire accéder à la catégorie internationale que bien souvent elles méritent. On a parfois tendance à les oublier simplement parce qu'elles sont éloignées du centre du pays où ont lieu la plupart des activités.

M. Evans: En effet, il existe une possibilité. Si l'on prend mon coin de pays, il existe par exemple des compétences en biologie marine comme il en existe certes déjà à Dalhousie, mais des compétences existent également dans ce domaine à l'UBC. Il est évident qu'en choisissant un lieu quelque part entre ces deux universités compétentes, cela aboutirait quelque part à Saskatoon ou à Winnipeg, ce qui ne serait peut-être pas le meilleur choix à faire.

[Text]

I think it is worthwhile pointing out that there is a good deal of hope expressed about networks. It certainly is a useful way to go. I think most of my members would say that. But there really has to be some provision for the infrastructure. Within this country the current academic electronic networks, for example, are not up to much. They work but if you really wanted to send a lot of data to a place 1,000 miles away, you would begin to worry about whether it is going to get there or whether it is going to get there today or tomorrow. It might very well be a worthwhile recommendation that resources be put into a decent high-speed electronic network, not because we all sit at computer terminals all the time talking to people, but because data is the bedrock of what most science is about. If you want to swap it about with your colleagues who happen to be 1,000 miles away, then it has to be reliable and not something that takes up half an afternoon. I certainly think the networks will work but they have to be supported.

Dr. Savage: If I might to add that. The committee might think about that because that is the sort of proposal that is not likely to be made as a centre of excellence because it is a service for the whole community. If you think it is a reasonable sort of thing you might want to give some weight to this in your recommendations to the government and the granting councils: that they should supply the infrastructure to make sure that the centres of excellence can actually work by electronic communication.

Mr. Ravis: Mr. Chairman, I just want to thank the gentlemen for appearing before the committee. I apologize that I must leave, but I enjoyed the discussion.

Mr. Berger: I really wanted to focus on the question of the social sciences and humanities and really medical research. I have the benefit now of having read the testimony of some of the representatives of the department at a previous meeting on April 26. Mr. Brian Salley with the Ministry of State for Science and Technology referred to the objective of the program which is:

to stimulate research in science and engineering in Canada, particularly research relevant to Canada's long-term international competitiveness, industrial and otherwise.

He goes on to say:

the objectives themselves will give you a fairly clear idea that certain kinds of proposals will not contribute to scientific and engineering research in Canada and may not be relevant to Canada's long-term economic competitiveness. That would be the essential eligibility criterion.

[Translation]

À mon avis, il importe de souligner que les réseaux suscitent beaucoup d'espoir. Il s'agit certainement là d'une voie utile à suivre. Je suis persuadé que la plupart de mes membres diraient la même chose. Mais il faut prévoir une infrastructure. Au Canada, les réseaux électroniques universitaires actuels ne valent, par exemple, pas grand-chose. Ils fonctionnent, mais si vous voulez vraiment envoyer beaucoup de données à un endroit situé à 1,000 milles, vous commenceriez par vous inquiéter et vous demander si les données arriveront là-bas et si elles y arriveront aujourd'hui ou demain. Une recommandation valable pourrait consister à demander que des ressources soient affectées à un réseau électronique rapide décent, non pas parce que nous sommes tous assis devant des terminaux d'ordinateur en permanence pour parler aux gens, mais parce que les données constituent la base de la plupart des sciences. Si vous voulez échanger des données avec vos collègues qui se trouvent à 1,000 milles de vous, le système doit être fiable et ne pas prendre la moitié de l'après-midi. Je crois sincèrement que les réseaux fonctionneront, mais il faut les appuyer.

M. Savage: Si je puis me permettre d'ajouter quelque chose. Le Comité pourrait y réfléchir car c'est le genre de propositions qui ne seront vraisemblablement pas faites en tant que centres d'excellences, car il s'agit d'un service à l'ensemble de la communauté. Si vous pensez qu'il s'agit d'une chose raisonnable, vous voudrez peut-être lui accorder plus de poids dans vos recommandations au gouvernement et aux conseils subventionnaires. Qu'ils devraient fournir l'infrastructure pour s'assurer que les centres d'excellence peuvent vraiment fonctionner par le biais des communications électroniques.

M. Ravis: Monsieur le président, je tiens à remercier ces messieurs qui comparaissent devant notre Comité. Je vous prie de bien vouloir m'excuser car je dois partir, mais j'ai beaucoup apprécié les discussions.

M. Berger: Je voulais vraiment me concentrer sur les questions des sciences sociales et humaines et sur la recherche médicale. J'ai l'avantage d'avoir déjà lu les témoignages de certains des représentants du département lors d'une précédente réunion tenue le 26 avril. M. Brian Salley, du ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie, a parlé de l'objectif du programme qui consiste:

à stimuler la recherche en science et en génie au Canada, particulièrement dans les domaines liés à la poursuite à long terme de la compétitivité internationale du Canada, dans les secteurs industriels et ailleurs.

Il poursuit:

les objectifs eux-mêmes donnent une idée assez claire du fait que certains types de projets ne contribueront pas à l'avancement de la recherche en science et en génie au Canada et n'apporteront peut-être rien à la compétitivité économique à long terme du pays. Ce critère d'admissibilité sera le critère essentiel.

[Texte]

He goes on to say:

We have not ruled out the social sciences and humanities or medical research.

I see in a letter from Mr. Oberle to the members of the consortium who are appearing here next that he has also referred to this objective of the program, which is to support and enhance scientific and engineering research which will be important to Canada's long-term competitiveness in the world economy.

I do not know if one can say there is a contradiction but if social sciences and humanities research in particular, and perhaps medical research, is going to conform to that objective, it is going to have to be fairly narrowly defined. Would you care to comment on that?

• 1700

Dr. Savage: We were disturbed by the remarks by the department representatives that appeared in *Hansard*, because it does seem to us the beginning and the end of that paragraph really do not come together very well, if that is what you were saying. It seems to start off by saying we are going to focus on the natural sciences and engineering, and then as a kind of aside at the end, but we will also be interested in other things, if they come along. We think that is the wrong emphasis, and we are a bit surprised at that. For instance, we had a public interview, which was published in the *CAUT Bulletin* last year, with Mr. Oberle, in which he made the point very strongly that social science research was going to be in fact a matter of increasing importance for the federal government over the next decade, and in many ways the research in that area was going to get gradually more important, and some of the other research government had focused on, perhaps because it would be done by other people, might become less important.

We have also talked with the ministry on a number of occasions, and particularly with the minister, and we have always found him to be particularly friendly disposed to the view that the government must ensure there is reasonable social science research in this country. We would hope those views would then be translated into a more generous definition than the departmental representatives seemed to be prepared to do on April 26.

It is not just social sciences. There is also, of course, medical research as well. As you will see in the paragraph in our submission where we talk about Australia, there are three programs our colleagues in Australia cited to us as being particularly meritorious in terms of centres of research. Two of them are medical and the other is in theoretical mathematics. I am not clear that any of those would be eligible under a narrow construction of the words that were said on April 26. So we do have a concern about that.

[Traduction]

Il poursuit:

Nous n'avons pas exclu la recherche en sciences humaines ou la recherche médicale.

Je lis dans une lettre adressée par M. Oberle aux membres du consortium qui vont comparaître aussitôt, qu'il a déjà fait mention de cet objectif du programme qui consiste à appuyer et à accroître la recherche en science et en génie qui sera importante pour la compétitivité à long terme du Canada dans l'économie mondiale.

Je ne sais pas si l'on peut dire qu'il existe une contradiction, mais si la recherche en sciences sociales et humaines en particulier, et peut-être la recherche médicale, doivent se conformer à cet objectif, il faudra une définition assez restreinte. Voudriez-vous faire des commentaires à ce sujet?

M. Savage: Nous avons été préoccupés par les remarques faites par les représentants du ministère qui figurent dans le *Hansard*, car il ne nous semble pas que le début et la fin de ce paragraphe vont très bien ensemble, si c'est ce que vous disiez. Il semble commencer en disant que nous allons mettre l'accent sur les sciences naturelles et le génie, et par une sorte d'aparté à la fin, mais nous nous intéresserons également à d'autres choses, si elles surviennent. Nous pensons que l'accent est mis à la mauvaise place et cela nous surprend. Par exemple, nous avons vu une interview publique avec M. Oberle, qui a été publiée l'an dernier dans le *Bulletin* de l'ACPU, dans laquelle il soulignait très fermement que la recherche en sciences sociales allait devenir de plus en plus importante pour le gouvernement fédéral au cours de la prochaine décennie, et que la recherche dans ce domaine allait être de plus en plus importante, et que certaines des autres entreprises effectuées par le gouvernement pourraient perdre de leur importance, peut-être parce qu'elles seraient réalisées par d'autres personnes.

Nous avons également eu plusieurs entretiens avec des représentants du ministère, et en particulier avec le ministre, et nous l'avons toujours trouvé plus particulièrement sympathique et favorable à l'idée que le gouvernement doit s'assurer qu'il y a des recherches raisonnables en sciences sociales effectuées au Canada. Nous espérons que ces points de vue se traduiraient par une définition plus généreuse que celle que les représentants du ministère semblaient disposés à donner le 26 avril.

Il ne s'agit pas seulement des sciences sociales. Il faut également parler aussi de la recherche médicale. Comme vous le constaterez dans le paragraphe de notre mémoire où nous parlons de l'Australie, nos collègues australiens nous ont mentionné trois programmes qui sont particulièrement méritoires en termes de centres de recherche. Deux se rapportent à la recherche médicale et l'autre aux mathématiques théoriques. Je ne suis pas certain que l'un quelconque de ces programmes serait admissible en vertu d'une interprétation restreinte des

[Text]

Mr. Berger: The only suggestion I would have to make to you is that it might be worthwhile for you to provide the committee with examples of the kind of work that could be done in the area of the social sciences and humanities, that would be fundamental to Canada's long-term competitiveness in the world economy, and that indeed would be related to scientific and engineering research in accordance with the objective that has been referred to by Mr. Oberle and by the officials of his department.

I say that because I was at a conference on university research in Edmonton two weeks ago—I think you were there also—and I remember one of the remarks that impressed me was from the Dean of the Faculty of Sciences of the University of Western Ontario, Bill Fyfe, who said that conferences, as often happens, often dwell on the need for more money, but the scientists and others who were there did not often say what they want to do with it.

I see in your letter here you briefly refer to some problems that lie in the area outside of the natural sciences and engineering. You refer to productivity, quality of management, how to secure and reward the participation of talented women, study of the economy, industry, and culture of foreign competitors, etc. I notice the consortium again gives perhaps an example of a kind of project in the area of the social science and humanities that I think is more fully detailed than just the mentioning of the areas you have referred to in your letter.

I really think it is fundamental for people in the social sciences and humanities in particular to make their case. I know they do it from time to time when it comes to lobbying that has taken place on the Hill. I think they sometimes feel somewhat discouraged that the message is not getting across. I often say to them, now you are at the point where it is starting to sink in; you just have to commit yourselves. This is not the time to pull back.

• 1705

From reading between the lines, or trying to understand what the minister is saying and what this department official is saying—again I am doing it from the point of view of a member of the opposition—I do not think the battle has been won. I think you have a hell of a job to do if you want to succeed. Gratuitous advice, Mr. Chairman.

The Vice-Chairman: Dr. Hough, you had a question.

Dr. Hough: A couple, if I may, Mr. Chairman. On the assumption that the granting councils may not want to

[Translation]

paroles qui ont été prononcées le 26 avril. Cela nous préoccupe donc.

M. Berger: La seule suggestion que je pourrais vous faire c'est qu'il vaudrait peut-être la peine que vous fournissiez au Comité des exemples des types de travaux que l'on pourrait réaliser dans le domaine des sciences sociales et humaines, qui auraient une incidence fondamentale sur la compétitivité à long terme du Canada dans l'économie mondiale, et qui auraient en fait un rapport avec la recherche en science et en génie conformément à l'objectif qui a été mentionné par M. Oberle et par les fonctionnaires de son ministère.

Je vous dis cela parce que, lors d'une conférence sur la recherche universitaire à laquelle j'assistais il y a deux semaines à Edmonton—je crois d'ailleurs que vous y étiez également—et je me souviens de l'une des remarques qui m'ont impressionné. Elle émanait du doyen de la faculté des sciences de l'Université de Western en Ontario, Bill Fyfe, qui a déclaré que les conférences, comme c'est souvent le cas, insistent souvent sur la nécessité d'obtenir plus de fonds, mais que les chercheurs et les autres personnes présentes ne disent pas souvent ce qu'elles veulent faire avec cet argent.

Dans votre lettre, je constate que vous mentionnez brièvement certains problèmes qui surgissent dans le domaine sortant des sciences naturelles et du génie. Vous parlez de la productivité, de la qualité de la gestion, de la façon d'obtenir et de récompenser la participation des femmes de talent, de l'étude de l'économie, de l'industrie, et de la culture des concurrents étrangers, etc. Je constate que le consortium donne peut-être à nouveau un exemple d'un type de projets dans le domaine des sciences sociales et humaines qui me semble plus détaillé que le simple fait de mentionner les secteurs dont vous avez parlé dans votre lettre.

Je crois sincèrement qu'il est primordial que les personnes qui travaillent dans les sciences sociales et humaines en particulier défendent leurs intérêts. Je sais qu'ils le font de temps à autre lorsqu'il s'agit d'exercer des pressions comme c'est le cas sur la Colline. Ils se sentent parfois un peu découragés car le message ne passe pas. Je leur dis souvent: Vous en êtes maintenant au point où le message commence à pénétrer et il faut vous engager. Ce n'est pas le moment de faire marche arrière.

Si je lis entre les lignes ou si j'essaie de comprendre ce que le ministre a dit et ce que le fonctionnaire a dit—une fois encore, je fais cette démarche en tant que député de l'opposition—je ne pense pas que la bataille a été gagnée. À mon avis, il reste encore beaucoup de travail à faire si vous voulez réussir. Conseil gratuit, monsieur le président.

Le vice-président: Docteur Hough, vous aviez une question.

M. Hough: Plusieurs, si je peux me permettre, monsieur le président. En supposant que les conseils

[Texte]

apply the different rules for funding and include the indirect costs for the centres, do you gentlemen have any thoughts as to how such centres could cover those costs, how they are actually going to achieve their ends?

Dr. Evans: It is very difficult to understand, for those parts of the centres' networks that are in universities, how that is going to happen.

Let me give two sorts of universities. There are universities that are extremely research intensive and therefore already are suffering from the difficulty of indirect costs for their funded research. They will presumably have to take more money out of their operating budget which was meant to provide an operating budget for all the aspects of university research, not the particular work in the laboratories. So they are going to be in difficulty. I take it that the only place the universities can take it out from is their normal annual operating budget. Our members report to us again and again the difficulties of such large universities in terms of their budget.

For universities that do not already have a very large flow of funds from the research councils, but have some—and they will have some excellent people who will be part of these centres—they have the additional difficulty that in recent years, and it is a national phenomenon, the number of undergraduates has increased by a very great percentage and the funds have not kept up with it. Presumably what it will mean if indirect costs have to be covered is that there will be some limitation on the willingness of universities to accept the centre of excellence. They might very well say, you can join in a centre as long as it does not really mean a huge on-the-ground cost in our place, or it is going to take it from the general teaching budget.

If I might add, the relatively difficult points for university professors who try, in general and typically, to combine these two activities of being on the forefront of their discipline, but also educating the next generation, they find it very difficult when people talk about the value of research in universities. There is a tendency to think of them as purely research institutes, and they are not. They are doing this other huge function for the country. At this time, from what our members tell us, there really is no source of funds within the university that could pay the indirect costs.

Dr. Savage: I would be astonished if the government were to offer the granting councils funds for the indirect costs and the granting councils turned it down. Even if they expressed some reservations to you, I think Dr. Naimark told you that there is more than one way to skin a cat. It seemed to me that when he was talking about

[Traduction]

subventionnaires ne souhaitent peut-être pas appliquer les règles différentes en matière de financement et inclure les coûts indirects des centres, avez-vous messieurs quelques idées sur la façon dont ces centres pourraient couvrir ces frais, comment ils feront pour arriver à leurs fins?

M. Evans: Il est très difficile de comprendre, en ce qui concerne les parties des réseaux des centres qui se trouvent dans les universités, comment cela se passera.

Laissez-moi vous parler de deux types d'universités. Il y a les universités qui font de la recherche très intensive et qui souffrent donc déjà des problèmes causés par les coûts indirects pour leurs recherches financées. Ils devront prélever des montants encore supérieurs de leur budget d'exploitation qui devaient constituer un budget d'exploitation pour tous les aspects de la recherche universitaire, et pas seulement les travaux dans les laboratoires. Ils auront donc des problèmes. Je suppose que le seul endroit où les universités pourront prélever cet argent, c'est de leur budget d'exploitation annuel normal. Nos membres font état sans cesse des difficultés que rencontrent ces grandes universités à propos de leur budget.

En ce qui concerne les universités qui ne bénéficient pas encore de montants très importants provenant des conseils de recherche, mais qui en reçoivent un peu—et ils auront des personnes très compétentes qui feront partie de ces centres—elles sont confrontées à une difficulté supplémentaire car, au cours des dernières années, il s'agit là d'un phénomène national, le nombre d'étudiants de premier cycle a augmenté très fortement alors que les fonds n'ont pas suivi. S'il faut couvrir les frais indirects, on peut présumer que les universités ne seront pas très enclines à accepter le centre d'excellence. Elles pourraient très bien dire qu'elles acceptent d'adhérer à un centre en autant que cela ne signifie pas vraiment de gros frais au sein de notre université, ou bien il faudra prélever le montant du budget d'enseignement général.

Si je puis ajouter, un problème se pose avec les professeurs d'université. Ils essaient en général de combiner ces deux activités pour être à la fois à l'avant-garde de leur discipline tout en enseignant à la prochaine génération. Or, ils trouvent la situation difficile lorsque les gens parlent de la valeur de la recherche dans les universités. On a tendance à parler d'eux comme des instituts de recherche alors qu'ils n'en sont pas. Ils exécutent cet autre tâche énorme pour le pays. À l'heure actuelle, d'après ce que nous disent nos membres, il n'existe aucune source au sein de l'université qui pourrait assumer les frais indirects.

• 1710

M. Savage: Cela me surprendrait si le gouvernement offrait aux conseils subventionnaires des fonds pour couvrir les frais indirects et si les conseils subventionnaires les refusaient. Même s'ils ont émis certaines réserves devant vous, je crois que le D^r Naimark vous a dit qu'il y avait plusieurs façons de faire les choses.

[Text]

these costs, he was telling you that if you list the indirect costs as direct costs, you have arrived at the same place.

Mr. Hawkes: I was thinking that perhaps one of the suggested routes that might be made is that the private-sector components of a centre's program might be expected to kick in funding used for that sort of thing.

Dr. Evans: In certain areas the private-sector are companies likely to be involved are themselves small research-intensive companies. One of the complaints of such companies is that they are under-capitalized in general and have difficulty getting enough money to do research. They are the least likely ones to be able to put up funds for the indirect costs. I take it that it is a different matter if part of your network is a division of Alcan or Husky Oil, but if it is a small research-intensive company, which might very well be the sort of private-sector companies in on this, it would be very difficult.

The Vice-Chairman: Where does the province fit into the equation?

Dr. Evans: That is an extremely difficult question for us to answer without a long review of the failure of the federal and provincial governments to co-operate on the funding of universities. There is certainly room for co-operation on this. For example, the Lortie subcommittee suggested that there be a negotiation on indirect costs with the provinces. It might go ahead, but our suspicion is that if you engage in discussion with the provinces about such funding now, we will be here next May advising you on what to do.

The Vice-Chairman: Thank you, Dr. Evans and Dr. Savage.

We have Dr. Clément Gauthier from the National Consortium of Scientific and Educational Societies. Dr. Gauthier, would you be good enough to introduce your colleagues?

Dr. Clément Gauthier (Chairman, National Consortium of Scientific and Educational Societies): Mr. Chairman, with me are Dr. Tom Moon, Secretary of the Biological Council of Canada and one of the constituents of the National Research Council on Natural Sciences and Engineering, and Dr. Marshall Conley, Vice-president of the Science Policy and Research Committee of the Federation of Social Science of Canada. They will join me to complement my presentation. I will give my presentation in French.

Mr. Berger: Mr. Chairman, I have read through the statement prepared by our witnesses. I do not know if you or our researcher have had the opportunity of doing so, but I wonder if it would be possible just to summarize the basic points rather than reading through the seven or eight pages of testimony. Perhaps we could agree that this

[Translation]

Quand il a parlé de ces coûts, il m'a semblé qu'il vous disait que si vous incluez les frais indirects dans les frais directs, vous arrivez au même résultat.

M. Hawkes: Je pensais que peut-être l'un des moyens suggérés que l'on pourrait utiliser pourrait consister à faire financer ce genre de frais par les éléments du secteur privé faisant partie du programme d'un centre.

M. Evans: Dans certains cas, les compagnies privées qui pourraient être impliquées sont elles-mêmes de petites sociétés qui font de la recherche intensive. Ces compagnies se plaignent généralement qu'elles manquent de capitaux et éprouvent des difficultés à obtenir des fonds suffisants pour effectuer des recherches. Elles sont les moins susceptibles de fournir des fonds pour les frais indirects. Je suppose que c'est une autre paire de manche si une partie de votre réseau est une division d'Alcan ou de Husky Oil, mais s'il s'agit d'une petite compagnie qui fait de la recherche intensive, qui pourrait très bien faire partie des compagnies privées à l'avant-garde dans ce domaine, cela serait très difficile.

Le vice-président: Quelle est la place de la province dans cette équation?

M. Evans: Il est très difficile pour nous de répondre à cette question sans analyser en détails l'échec de la collaboration entre les gouvernements fédéral et provinciaux à propos du financement des universités. Il y a certainement matière à collaboration dans ce domaine. Par exemple, le sous-comité Lortie a suggéré d'entreprendre une négociation avec les provinces à propos des frais indirects. Le processus pourrait aller de l'avant, mais si des pourparlers s'engagent maintenant avec les provinces à propos d'un tel financement, nous soupçonnons que nous serons encore là en mai prochain pour vous donner des conseils sur les mesures à prendre.

Le vice-président: Merci, docteur Evans et docteur Savage.

Nous avons maintenant le Dr Clément Gauthier du Consortium national des sociétés scientifiques et pédagogiques. Docteur Gauthier, voudriez-vous avoir l'amabilité de nous présenter vos collègues?

M. Clément Gauthier (président, Consortium national des sociétés scientifiques et pédagogiques): Monsieur le président, j'ai avec moi le Dr Tom Moon, secrétaire du Conseil canadien de biologie et l'un des éléments du Conseil national de recherche en sciences naturelles et en génie, et le Dr Marshall Conley, vice-président du Comité de la politique scientifique et de la recherche de la Fédération canadienne des sciences sociales. Ils se joindront à moi pour compléter mon exposé. Je ferai mon exposé en français.

M. Berger: Monsieur le président, j'ai lu le document rédigé par nos témoins. Je ne sais pas si notre chercheur ou vous-mêmes avec eu l'occasion de le faire, mais je me demande s'il serait possible de résumer simplement les principaux points au lieu de lire les sept ou huit pages de témoignage. Nous pourrions peut-être convenir que ce

[Texte]

testimony would be appended to the *Minutes of Proceedings and Evidence* or something like that.

[Traduction]

témoignage soit annexé au *Procès-verbaux et témoignages* ou quelque chose du genre.

• 1715

The Vice-Chairman: I am certain we can append this to the *Minutes of Proceedings and Evidence*. Dr. Gauthier, would it be satisfactory if you summarized the seven pages?

Dr. C. Gauthier: I will do my best but basically it would be good if we could go through the whole document or most of it because we are answering two of your questions—they are very important questions—and one of the previous speaker's questions, Mr. Ravis' as well, with respect to public information on the submissions within the program.

I believe that since we already agreed with the clerk to change our position in the presentation—we should have been presenting first—I would concede that the Chair would accept actually to let us go through the presentation.

Mr. Berger: All right, then.

M. C. Gauthier: Le Consortium, comme vous le savez, est une coalition informelle de 35 organisations nationales représentant 55,000 chercheurs de différentes disciplines et 400,000 étudiants membres de la Fédération canadienne des étudiants. Une liste complète des membres est annexée pour votre gouverne.

Le Consortium existe depuis 1976, et son but premier est l'échange d'information sur les sujets touchant la recherche et l'enseignement postsecondaire. En plus de rencontres mensuelles tenues à Ottawa, le Consortium organise une semaine annuelle de rencontres intensives avec les parlementaires et les hauts fonctionnaires fédéraux. Nous participons également, tout au long de l'année, aux discussions entourant les initiatives entreprises par le gouvernement fédéral telles que la politique de subventions d'appariement, le programme InnovAction et autres. À titre de représentant de la Fédération canadienne des sociétés de biologie, j'ai l'honneur de présider le Consortium depuis septembre 1985.

Le 15 février dernier, le Consortium faisait parvenir une lettre au premier ministre Mulroney et à tous ses ministres les enjoignant, d'une part, de donner suite à la recommandation du Conseil consultatif sur la science et la technologie et de doubler le budget de base des agences subventionnaires d'ici trois ans, et définissant, d'autre part, les conditions essentielles pour garantir l'excellence du programme des centres. À notre avis, les centres doivent être définis comme des réseaux intellectuels accessibles aux chercheurs de toutes disciplines, indépendamment de leur lieu de travail. Dans le but d'assurer l'atteinte de l'objectif premier du programme, le Consortium recommandait également que les trois conseils subventionnaires soient responsables de la mise en place et de la gestion du programme. Une copie de ladite lettre est jointe au présent document, de même que

Le vice-président: Je suis certain que nous pouvons annexer ce document aux *Procès-verbaux et témoignages*. Docteur Gauthier, vous serait-il possible de résumer les sept pages?

M. C. Gauthier: Je ferai de mon mieux, mais il serait bon de pouvoir parcourir la totalité ou la majorité du document car nous répondons à deux de vos questions—des questions très importantes—et à l'une des questions de l'intervenant précédent, de M. Ravis également, à propos de l'information du public concernant les demandes dans le cadre des programmes.

Étant donné que nous avons déjà accepté avec le greffier de modifier l'ordre de passage—notre exposé aurait dû être le premier—j'oserais espérer que le président accepte de nous laisser parcourir notre exposé.

M. Berger: Dans ce cas, très bien.

Dr. C. Gauthier: As you know, the Consortium is an informal coalition of 35 national organizations representing 55,000 researchers of various disciplines and 400,000 students affiliated with the Canadian Federation of Students. A complete list of member organizations has been appended for your information.

The Consortium, which was founded in 1976, is primarily a forum for the exchange of information on matters relating to research and post-secondary education. In addition to monthly meetings held in Ottawa, the Consortium organizes a week of meetings with Parliamentarians and federal civil servants on an annual basis. During the year, we also take part to discussions around initiatives taken by the federal government, such as the matching grants policy, the InnovAction program, etc. As a representative of the Canadian Federation of Biological Societies, I have had the honour of chairing the National Consortium since September, 1985.

On February 15, the Consortium sent a letter to the Prime Minister and all cabinet ministers, asking them to follow up on the recommendation of the National Advisory Board on Science and Technology to double the base budgets of the granting councils within the next three years. Furthermore, the National Consortium submitted a list of criteria that are essential to guarantee the success of the centres of excellence program. In our opinion, these centres must be defined as an intellectual network accessible to researchers from all disciplines, regardless of their place of work. In order to ensure that the primary goal of the program is met, that is, excellence, the Consortium also recommends that the three granting councils be responsible for the establishment and management of the program. A copy of the above-mentioned letter is appended to this brief, along with a

[Text]

la réponse détaillée du ministre d'État aux sciences et à la technologie qu'il nous adressait le 4 mai.

Je vous reviendrai dans quelques minutes afin de vous présenter la contribution des sciences biomédicales au programme, de même que nos recommandations quant à certains aspects spécifiques du programme. Auparavant, j'aimerais vous présenter mes collègues, les docteurs Marshall Conley et Tom Moon, qui parleront respectivement de la contribution essentielle des sciences sociales au programme des centres et des composantes du système d'évaluation par les pairs tel qu'il existe actuellement au sein des conseils des recherches.

Docteur Conley.

Dr. Marshall Conley (National Consortium of Scientific and Educational Societies): Mr. Chairman, I would like to comment briefly on the vital role of the social sciences in the government science and technology policy and hopefully answer some of the questions that have been raised by members of the committee this afternoon. Also, I want to urge the government to include the social sciences in its proposed program of centres of excellence.

While social scientists across the country welcome the government's plan to allocate between \$200 million and \$300 million in these centres, we are worried that this program will replicate the programs recently set up in Ontario by committing the mistake, which has already been highlighted this afternoon, of excluding entirely social science research.

We firmly believe that in an economy in which the service sector and information technology are quickly becoming prevalent, the government cannot ignore the crucial contributions of the social sciences.

The social sciences community has recognized this. I should like to point out to the committee that a significant amount of research presently being conducted by social scientists is focusing on science and technology issues. Market needs, consumption patterns, training of the labour force, changes in lifestyles and industrial relations are but a few of these important issues.

In this respect, the creation of networks through the Centres of Excellence Program could considerably alleviate barriers and strengthen the productivity of the these Canadian researchers who, at present time, are compelled to work on an individual basis. It would also provide the needed impetus for collaborative work between the various fields of scientific inquiry.

Is not the principal objective of the Centres of Excellence Program to enhance interdisciplinary collaboration in view of strengthening Canada's competitiveness on the world market? We recognize that the government is committed to establishing a solid

[Translation]

detailed answer from the Minister of State for Science and Technology, dated May 4.

I will return shortly to address the contribution of biomedical sciences to the program and our recommendations regarding certain aspects of the programs in question. However, I would first like to introduce my colleagues, Drs. Marshall Conley and Tom Moon, who will discuss the essential contribution of the social sciences to the centres of excellence program, and aspects of the peer review system as it presently exists within the research councils.

Dr. Conley, please.

M. Marshall Conley (Consortium des sociétés scientifiques et pédagogiques): Monsieur le président, j'aimerais discuter brièvement du rôle important que doivent jouer les sciences sociales dans la politique de la science et de la technologie élaborée par l'actuel gouvernement, et répondre, du moins je l'espère, à certaines des questions qui ont été soulevées cet après-midi par les membres du Comité. Je voudrais également inciter le gouvernement à inclure les sciences sociales dans son programme de centres d'excellence.

Bien que les chercheurs du domaine des sciences sociales soient heureux de la décision du gouvernement d'injecter entre 200 et 300 millions de dollars dans un programme de centres d'excellence, ils sont inquiets que le programme en question risque de suivre l'exemple ontarien, qui a déjà été mis en lumière cet après-midi, en excluant totalement la recherche en sciences sociales.

Nous croyons fermement que dans une économie dans laquelle le secteur des services se développe rapidement et où les technologies de l'information sont de plus en plus présentes, le gouvernement se doit de reconnaître la contribution vitale des sciences sociales.

Les chercheurs en sciences sociales sont bien conscients de cette réalité et bon nombre d'entre eux entreprennent à l'heure actuelle des projets de recherche liés directement à la science et à la technologie. Les besoins du marché, les habitudes de consommation, la formation des travailleurs, la transformation des styles de vie et les relations de travail ne sont que quelques-uns des domaines auxquels s'intéressent les chercheurs en sciences sociales.

À cet égard, il est clair que la création de réseaux de chercheurs par le biais du programme des centres d'excellence pourrait réduire les obstacles et rehausser considérablement l'efficacité des chercheurs canadiens qui doivent, à l'heure actuelle, travailler individuellement. Ces réseaux encourageraient également la collaboration entre les divers domaines de la recherche scientifique.

L'objectif principal du programme de centres d'excellence n'est-il pas d'améliorer la collaboration interdisciplinaire en vue de renforcer la compétitivité du Canada sur les marchés internationaux? Nous sommes conscients des efforts du gouvernement qui tente d'établir

[Texte]

science and technology policy for Canada. That has been made very clear over the last year.

• 1720

The Social Science Federation of Canada believes that research being conducted in the social sciences is a condition for the effectiveness of such a policy and that technological innovation will be profitable to the Canadian economy insofar as our society is willing and able to accept these changes. In this respect, the social sciences have an essential role to play, since they have the necessary tools to analyse and understand the conditions by which Canadian society will adapt to and cope with the new technologies.

Without a clear understanding of this human context, the technology developed in Canada will be unproductive.

An example of the role that can be played by the social sciences is the management of technology. The Social Science Federation of Canada is presently preparing a proposal for a major experimental project on the management of technology. This project will be a major undertaking which will establish a national network of researchers in both the social and natural sciences and engineering.

Social scientists have a particularly important role to play. This role includes the study of strategies used by the private and public sectors for the support of science and technology, and strategies for appropriate intervention, decision-making, public policy, and risk management. The role for social scientists draws upon their expertise about organizational cultures, the labour process, and public policy formation, as well as about management.

Academics from the disciplines of business administration, sociology, political science, and economics, and such new technology-related social sciences as communication and risk analysis, are involved in the study of the management technology. Technology is not merely engineering; it is business administration and the more traditional social sciences, as well.

Canadian social scientists are also involved in other projects related to science and technology. The Social Sciences and Humanities Research Council is presently funding such diverse topics as, for instance, the impact of new technology on job content and satisfaction, public opinion and the new reproductive technologies, the education of engineers and managers under the new technology, and stress research and its relation to the effectiveness of executives, assembly-line workers, and, indeed, parliamentarians. The impact of new technologies on the organization and functioning of the office is another project that is currently funded by the SSHRC.

[Traduction]

une politique forte en matière de sciences et de technologie au Canada. Cette orientation était très claire au cours de l'année écoulée.

La Fédération canadienne des sciences sociales croit que la recherche effectuée dans les sciences sociales est nécessaire à la réalisation de cette politique et que les nouvelles technologies ne pourront avantager la société canadienne que dans la mesure où notre société sera disposée et apte à accepter ces changements. À cet égard, les sciences sociales ont un rôle capital à jouer, car elles détiennent les outils qu'il faut pour analyser et mieux comprendre les conditions grâce auxquels la société canadienne s'ajustera pour faire face aux nouvelles technologies.

À moins de garantir une compréhension approfondie de ce contexte humain, les technologies créées au Canada ne seront pas efficaces.

La gestion de la technologie est un exemple du rôle que peuvent jouer les sciences sociales. La Fédération canadienne des sciences sociales prépare actuellement un projet expérimental dans le domaine de la gestion de la technologie. Ce projet sera de grande envergure et développera un réseau national de chercheurs tant dans les sciences sociales que dans les sciences naturelles et le génie.

Les chercheurs en sciences sociales ont un rôle particulièrement important à jouer. Ce rôle comprend l'étude des stratégies utilisées par les secteurs privé et public pour le soutien des sciences et de la technologie, et des stratégies pour l'intervention appropriée, la prise de décision, l'évaluation du risque et les politiques publiques. Les chercheurs en sciences sociales mettront à profit leurs compétences dans les domaines des structures organisationnelles, du monde du travail, de l'élaboration des politiques publiques et de la gestion.

Des chercheurs des disciplines de la gestion, de la sociologie, des sciences politiques et des sciences économiques, ainsi que des nouveaux domaines reliés à la technologie tels que les communications et l'évaluation du risque, s'intéressent à l'étude de la gestion de la technologie. La technologie n'est pas simplement le génie; c'est l'administration des affaires et également les sciences sociales plus traditionnelles.

Les chercheurs en sciences sociales au Canada s'intéressent aussi à d'autres projets reliés aux sciences et à la technologie. Par exemple, le Conseil de recherche en sciences humaines appuie actuellement financièrement des projets tels que l'impact des nouvelles technologies sur le travail (contenu et degré de satisfaction), l'opinion publique face aux nouvelles technologies de reproduction, la formation des ingénieurs et des gestionnaires dans une société technologique nouvelle, et la recherche des effets du stress sur l'efficacité des cadres, des travailleurs sur les chaînes de montage et aussi des parlementaires. L'impact des nouvelles technologies sur l'organisation et la gestion

[Text]

In closing, I wish to reiterate the need to include the social sciences in the Centres of Excellence Program. If technological innovation is to enhance Canadian competitiveness, then the government must fully recognize that there exists an inseparable link between the natural sciences and the social sciences and that without this second component—that is, the social sciences—no government policy in the area of science and technology will successfully achieve its objectives. That is fundamental, in our belief, to the success of any technological change that is going to take place in this country. Thank you, Mr. Chairman.

Dr. Tom Moon (National Consortium of Scientific and Educational Societies): Many of the things I was going to say have actually already been stated, so I will very quickly go through just to emphasize the things that have already come up.

The first, and probably the most important, thing is that all three granting councils, as they exist now, have a strong history of peer review, and the peer-review process has worked very well for these granting agencies. The peer-review process, as has already been stated by some of my colleagues, is a relatively complicated process. From a scientist's point of view, there are the grant selection committees and then there are the individual-proposal scientists who look at individual proposals. Each of these levels of peer review is international in scope, and if you look through, for example, the NSERC list of grant panels then you will find international scientists on those review panels.

The other thing you find is private-sector individuals on these review panels, and this is not unusual within the three granting councils. So one thing to remember is that there is in fact a history of international and industrial representation that acts within the existing peer review systems of all three granting councils.

Another point, which has not been raised today but actually came up at the last meeting of this committee, is the size of the awards. If we look at some of the NSERC awards then we find that these awards vary all the way from a few thousand dollars to many hundreds of thousands of dollars. Many of these large awards actually occur within the infrastructure in the university-industrial programs. So again there is a history within the granting councils, particularly assigned to the NSERC, of giving out awards of very large amounts of money.

[Translation]

du bureau constitue un autre projet qui est actuellement financé par le CRSH.

En terminant, je tiens à répéter qu'il est essentiel d'inclure les sciences sociales dans le programme de centres d'excellence. Si nous voulons que l'innovation technologique rehausse la compétitivité du Canada, nous devons reconnaître qu'il existe un lien indissociable entre les sciences naturelles et les sciences sociales, et qu'en l'absence de cette dernière composante—c'est-à-dire les sciences sociales—aucune politique gouvernementale dans le domaine des sciences et de la technologie ne réussira à atteindre ses objectifs. Nous croyons qu'il s'agit là d'un élément indispensable au succès de tout changement technologique qui interviendra au Canada. Merci, monsieur le président.

M. Tom Moon (Consortium national des sociétés scientifiques et pédagogiques): Bien des choses que je voulais mentionner ont déjà été abordées si bien que j'irai très vite pour souligner simplement les points qui ont déjà été soulevés.

Premièrement, et c'est peut-être l'élément le plus important, les trois conseils subventionnaires, tel qu'ils existent à l'heure actuelle, possèdent depuis longtemps un système d'évaluation par les pairs et ce processus a très bien fonctionné pour ces organismes subventionnaires. Comme certains de mes collègues l'ont déjà mentionné, le processus d'évaluation par les pairs est assez complexe. Du point de vue des chercheurs, il y a les comités de sélection des subventions et ensuite les scientifiques qui étudient les propositions individuelles. Chacun de ces niveaux d'évaluation par les pairs a une représentation internationale et si vous regardez, par exemple, la liste des membres du comité de sélection du CRSNG, vous y constaterez la présence de chercheurs internationaux.

La deuxième chose que vous retrouvez dans ces comités de sélection, ce sont des personnes du secteur privé et il ne s'agit pas là d'une situation inhabituelle au sein des trois conseils subventionnaires. Il faut donc se rappeler qu'il existe en fait historiquement une représentation de la communauté internationale et de l'industrie qui agit au sein des systèmes existants d'évaluation par les pairs des trois conseils subventionnaires.

Un autre point, qui n'a pas été soulevé aujourd'hui mais qui a été mentionné lors de la dernière réunion du Comité, est l'importance des bourses. Si nous regardons certaines des bourses du CRSNG, nous constatons qu'elles varient toutes entre quelques milliers et quelques centaines de milliers de dollars. Bon nombre des bourses les plus élevées sont accordées à l'intérieur de l'infrastructure des programmes université/industrie. Encore une fois, il existe donc des antécédents au sein des conseils subventionnaires, qui consistent à octroyer des montants très importants, surtout les subventions du CRSNG.

[Texte]

[Traduction]

• 1725

The final comment, and one which has already been raised a couple of times at this meeting, is administrative costs. I think it is imperative that administrative costs are covered by this program, both for the granting councils as well as for the universities. I do not think it has been raised today, but the granting councils also need this increase in administrative costs.

Basically, to administer the program—if the granting councils are going to do this as apparently is going to happen—then the councils must hire new staff just to support the paperwork and process the paperwork for this new program. In the absence of this increase in moneys for administration to the granting councils, the councils have two choices. They either remove existing staff from activities, or they remove funds from existing programs so they can hire new staff. The end result is identical, which is that the base of the granting councils again is deteriorated.

The same thing is true of the Canadian universities. They cannot continue to attract excellence if their base continues to be deteriorated. This program will definitely remove professors, equipment and resources from existing university activities and, again, I think it is essential and I think one of the recommendations you must make is to urge the inclusion of overhead costs in this.

In summary, I think that all three granting councils certainly do have in place a very strong peer review system which has international as well as Canadian content. Certainly the granting councils are going to require increased amounts of money to administer this program. In addition, the question of overhead for participating universities also must be addressed. It is essential to the success of this program. Thank you.

M. C. Gauthier: M. Marshall Conley vient de citer des exemples de projets de recherche reliés à la science et à la technologie qui sont actuellement en cours sous l'égide du Conseil de recherche en sciences humaines. Pour ce qui est des sciences biomédicales, je désire citer en exemple la recherche sur le cerveau et le vieillissement.

Le vieillissement croissant de la population canadienne et l'incidence croissante de désordres neurologiques tels que la maladie d'Alzheimer sont des faits connus de tous. Ce qui est moins connu, c'est le fait que le Conseil de recherches médicales du Canada fournit plus de 85 p. 100 du financement de la recherche effectuée dans ces domaines, soit 21 millions de dollars en 1987-1988 sur un total de 25 millions de dollars. Par son investissement constant dans ces domaines, le Conseil a bâti, au cours des années, une base de connaissances et d'expertise qui, en plus de répondre à des problèmes urgents, donne déjà un avantage comparatif à notre pays. C'est d'ailleurs M.

Mon dernier commentaire, et la question a déjà été soulevée plusieurs fois lors de la présente réunion, se rapporte aux coûts administratifs. Il me semble impératif que les coûts administratifs soient couverts par le programme, à la fois pour les conseils subventionnaires et pour les universités. Je ne pense pas que ce point ait été souligné aujourd'hui, mais les conseils subventionnaires ont également besoin de cette hausse des coûts administratifs.

Pour administrer le programme—si les conseils subventionnaires le font, et c'est ce qui semblerait devoir se passer—les conseils devront embaucher du personnel pour s'occuper de la paperasserie de ce nouveau programme. En l'absence de fonds additionnels destinés à l'administration pour les conseils subventionnaires, les conseils devront faire l'un des deux choix suivants: retirer du personnel des activités courantes ou enlever des fonds aux programmes existants pour embaucher plus de personnel. Le résultat est le même, c'est-à-dire une détérioration accrue des ressources des conseils subventionnaires.

La même chose s'applique aux universités canadiennes. Elles ne peuvent continuer à attirer un calibre d'excellence si leurs ressources de base continuent à se détériorer. Ce programme enlèvera indubitablement des professeurs, du matériel et des ressources aux activités universitaires actuelles. La question des frais généraux est donc primordiale et je vous exhorte donc à recommander leur inclusion à l'intérieur du programme.

En résumé, les trois conseils subventionnaires disposent certainement d'un système très solide d'évaluation par les pairs qui a un contenu tant international que canadien. Il est certain que les conseils subventionnaires auront besoin de fonds supplémentaires pour administrer ce programme. En outre, il faut également aborder la question des frais généraux pour la participation des universités. C'est un point essentiel au succès du programme. Je vous remercie.

Dr. C. Gauthier: Mr. Marshall Conley just listed some examples of research projects related to science and technology that are now funded by the Social Sciences and Humanities Research Council. As far as biomedical sciences are concerned, I would like to use as an example research presently being conducted on the brain and on aging.

The increasing number of aging Canadians and the growing incidence of neurological disorders such as Alzheimer's disease are well known facts. What is not so well known is that the Medical Research Council of Canada funds more than 85% of all research done in this area, that is, \$21 million in 1987-1988 of the total of \$25 million spent. Through its sustained investment over the years, the Council has built an expertise and knowledge base which, in addition to answering emerging problems, already gives our country a comparative advantage in these areas. Mr. Mulroney himself, on July 26, 1984 in Sherbrooke, stated that increased support should be given

[Text]

Mulroney lui-même qui, le 26 juillet 1984 à Sherbrooke, faisait remarquer la nécessité d'accorder un appui accru à ces deux domaines de recherche où l'excellence et l'expertise existent déjà. Ce n'est là qu'un exemple. Il y en a bien d'autres, mais le temps nous presse et, si vous le voulez bien, je vous ferai maintenant part des commentaires et recommandations du Consortium quant à certains aspects du programme.

Il est clair, tant dans la lettre du ministre Oberle du 4 mai que dans le rapport de la comparaison de M. Sally devant ce Comité, que l'objectif premier du Programme des centres est la promotion de l'excellence en recherche scientifique. Comme nous l'avons démontré, les conseils de recherche possèdent les connaissances nécessaires, la structure et l'appui de la communauté scientifique quant à l'évaluation de l'excellence dans leur domaine respectif de recherche. Le Consortium considère comme fondamental que les trois conseils de recherche, soit le CRM, le CRSNG et le CRSH, à travers un groupe interdisciplinaire, soient entièrement responsables de l'évaluation et de l'allocation des ressources dans le cadre du Programme des centres, hors de toute ingérence de la part du ministère d'État aux Sciences et à la Technologie ou de tout autre organisme, directement ou indirectement. Le Consortium perçoit comme une menace à l'intégrité du système d'évaluation par les pairs la déclaration du sous-secrétaire du MEST, à savoir que, premièrement, le processus d'évaluation par les pairs se ferait à un niveau différent de celui qu'on voit normalement et, deuxièmement, que le personnel du MEST se servira des conseils dispensateurs pour administrer le programme une fois qu'il sera lancé et qu'il fonctionnera. Cela signifie, monsieur le président, que des fonctionnaires du MEST aux compétences douteuses sont en train de créer un échelon bureaucratique entre les agences et le ministre responsable. Ceci donnerait place au tripotage des recommandations des agences subventionnaires qui sont, elles, uniquement fondées sur l'excellence. Il faut comprendre, monsieur le président, que l'évaluation par les pairs et la sélection est un même processus dont la responsabilité entière doit être confiée au Conseil, sans interférence du MEST.

• 1730

L'ingérence du ministère d'État aux Sciences et à la technologie dans le système d'évaluation par les pairs résulterait, à coup sûr, dans le refus des conseils de recherche à participer au programme de centres d'excellence. Le Consortium considère également comme essentielle l'accessibilité du programme aux sciences humaines et aux sciences biomédicales.

Bien que nous apprécions la déclaration de principe des représentants du gouvernement à cet effet, dans les faits, l'utilisation avouée de la contribution du secteur industriel intéressé comme, et je cite, «test commercial de la pertinence du projet de recherche» est en nette contradiction avec le principe d'accessibilité précité, en plus de diluer l'objectif premier du programme, soit l'excellence.

[Translation]

to these two areas of research where excellence and expertise already exist. This is only one example and there are many others. But our time is limited and, if you agree, I would now like to comment and make some recommendations regarding specific aspects of the program.

Both Minister Oberle's letter dated May 4 and Mr. Sally's testimony before this committee clearly establish that the primary objective of the program of centres is the promotion of excellence in scientific research. As has been demonstrated, the granting councils have the expertise and the support of the scientific community which are necessary to assess excellence in their respective fields of research. The Consortium believes that it is fundamental for these three granting councils, MRC, NSERC, SSHRC to be entirely responsible for the assessment and allocation of resources within the program of centres of excellence, under the aegis of an interdisciplinary committee. Furthermore, we believe that it is essential for the councils to function free of direct or indirect interference from the Ministry of State for Science and Technology or any other organization. The Consortium perceives as a threat to the integrity of the peer review system statements made by deputy secretary of MSST that, firstly, the peer review process will therefore be on a different level than the normal one and, secondly, MSST will be using these granting councils to administer the program when it is up and running. Mr. Chairman, these statements imply that the bureaucracy at MSST is building a screen between the responsible minister and the agencies. This might lead to some fiddling with the recommendations of the funding agencies which are founded solely on excellence. It must be understood, Mr. Chairman, that peer evaluation and selection is a single process for which full responsibility should be awarded to the Council, without any interference from the MSST.

Interference by the Ministry of State for Science and Technology in the peer review process would surely lead to refusal on the part of research councils to participate in the centres of excellence program. The Consortium also believes that access to the social sciences and humanities and biomedical sciences is essential for the program.

While we appreciate the declaration of principle the government's representatives made, the fact is that the avowed use of the contribution of the industrial sector in question as, and I quote, "a commercial test of the relevance of the research project" stands in stark contrast to the above-mentioned principle of accessibility, and also waters down the primary objective of the program, namely excellence.

[Texte]

En conséquence, le Consortium recommande que l'appariement par le secteur privé ou sa contribution ne soit pas retenu comme critère d'évaluation au sein du programme. Je vous ferai remarquer, monsieur le président, que ce critère d'évaluation a été effectivement utilisé par l'Ontario dans son programme des centres d'excellence pour exclure, dans les faits, la recherche en sciences sociales.

Pour avoir rencontré plusieurs d'entre vous au cours des trois grandes consultations nationales organisées depuis 1986, je sais que vous avez entendu, comme moi, les questions brûlantes des travailleurs canadiens sur l'impact social des nouvelles technologies. Celles des gens d'affaires et des industriels sur la nécessité de développer de nouveaux programmes de formation pour les gestionnaires de ces technologies et également la nécessité d'effectuer des recherches innovatrices en sciences humaines, au niveau de la bioéthique, dans le but d'assurer une réglementation adéquate et un marché aux technologies émergentes telles que la biotechnologie.

Les problèmes auxquels nous avons à faire face exigent une approche multidisciplinaire. Nous ne pouvons nous payer le luxe d'exclure qui que ce soit au sein de l'équipe des chercheurs canadiens, ni en principe, ni dans les faits.

Le Consortium est d'avis que le programme ne devrait pas seulement aider financièrement un nombre fixe de centres pour une période de cinq ans, mais qu'il devrait permettre la création future d'autres centres.

En conséquence, le Consortium recommande:

1. que les centres d'excellence soient subventionnés proportionnellement d'une année à l'autre;
2. que les centres soumettent un rapport d'étape annuel; et
3. que des sommes d'argent soient gardés en réserve et, par roulement, que l'on subventionne d'autres centres d'excellence.

Tel que mentionné plus tôt par mon collègue, M. Moon, les frais indirects de la recherche devraient être couverts par le programme dans la ligne de pensée des rapports Wright, Johnson et Lortie, le Consortium recommande l'inclusion des frais indirects au programme à partir d'un budget supplémentaire, et non pas à partir du budget actuel.

Pour la première année de fonctionnement du programme, nous désirons recommander une période de huit mois à partir de l'annonce des détails du programme pour la soumission des lettres d'intention, afin de permettre l'établissement de communications entre les chercheurs impliqués et la formation de réseaux.

La question de formation de la main-d'oeuvre hautement qualifiée est une question importante si l'on veut créer une infrastructure scientifique adéquate pour les besoins du pays. À cet égard, il est intéressant de noter que la formation et l'encadrement des chercheurs fait

[Traduction]

Consequently, the Consortium recommends that contributions or matching funds by the private sector not serve as a program evaluation criterion. You will notice, Mr. Chairman, that this evaluation criterion has been used effectively by Ontario in its centres of excellence program to effectively eliminate research in social sciences and humanities field.

Having met with many of you at the three major national symposiums organized since 1986, I know that, like myself, you have listened to debates on the important questions Canadian workers have about the social impact of new technologies. Businessmen and representatives of industry are concerned about the need to develop new training programs for managers of these technologies and about the need to conduct innovative bioethics research in social sciences and humanities fields with a view to ensuring adequate regulations and a market for emerging technologies such as biotechnologies.

The problems confronting us call for a multidisciplinary approach. We cannot afford the luxury of excluding anyone from the team of Canadian researchers, either in theory in fact.

The Consortium is of the opinion that the program should not only provide financial assistance to a specific number of centres for a period of five years, but also lead to the creation of other centres at some point in the future.

Consequently, the Consortium recommends:

1. That centres of excellence be funded on a proportional basis from one year to the next;
2. That the centres be required to submit an annual progress report; and
3. That sums of money be set aside and that other centres of excellence be funded on a rotating basis.

As my colleague, Dr. Moon, mentioned earlier, indirect research costs should be covered under the program, as proposed in the Wright, Johnson and Lortie reports. The Consortium therefore recommends that indirect costs be included in the program and covered through supplementary estimates, not under the current budget.

For the program's first year of operation, we wish to recommend a period of eight months, beginning from the time the program details are announced, for the submission of letters of intent in order to allow for communications to develop between the researchers involved in the program and for networks to be established.

The question of training highly qualified manpower is an important one if we want to create a scientific infrastructure capable of meeting the country's needs. In this regard, it is interesting to note that the training and development of researchers is a component of the

[Text]

partie du programme des centres de l'Ontario et de celui du Québec, qui existe depuis vingt ans, en passant.

Le Consortium recommande que la formation et l'encadrement des chercheurs fassent également partie des critères d'évaluation du programme du gouvernement fédéral.

Un autre élément clef des programmes ontarien et québécois est l'obligation, pour les applicants, de soumettre un plan de communication et de sensibilisation du public aux activités du centre. Une telle mesure devrait aussi être incorporée au programme fédéral, vu l'importance accordée par le gouvernement à la sensibilisation du public aux sciences, et la nécessité de bâtir une infrastructure de support à la sensibilisation et à l'appréciation des sciences qui transcendera l'actuelle campagne organisée par le ministère d'État aux Sciences et à la technologie.

En terminant, monsieur le président, je désire remercier à nouveau les membres du Comité pour l'oreille attentive qu'ils ont prêtée aux propos des représentants du Consortium.

Je crois que des sujets tels que le programme des centres d'excellence aurait dû faire partie de l'ordre du jour de votre Comité à une date moins rapprochée de la prise de décision par le gouvernement en cette matière. Dans cette ligne de pensée, je désirerais inviter les membres du Comité à se pencher sur le mandat du futur ministère de l'Industrie, de la science et de la technologie. À titre d'entrée en matière, je joins au présent bref une copie des commentaires que nous faisons tenir récemment à l'honorable Robert de Cotret, suite à la publication d'un document de consultation sur ce sujet.

Merci, monsieur le président.

The Vice-Chairman: Dr. Gauthier, thank you for rearranging the sequence and allowing Dr. Naimark to go first. Mr. Berger, do you have some questions?

• 1735

Mr. Berger: Thank you, Mr. Chairman.

Je vous remercie messieurs de votre exposé fort éloquent sur l'importance de la recherche en sciences sociales pour le pays. Vous n'avez pas mentionné dans vos commentaires les études humaines ou les arts. Je vois dans la liste des membres de votre consortium, la Fédération canadienne sur les études humaines ou quelque chose du genre. Est-ce que les arts sont compris?

M. C. Gauthier: Oui. Les sciences humaines regroupent les arts également. Pour répondre rapidement à votre question, j'ai bien mentionné les sciences humaines aussi. Vous remarquerez que dans nos recommandations relatives à la bio-éthique, j'ai fait appel aux recherches innovatrices en sciences humaines. Elles incluent, au sein du conseil, et les sciences sociales et les sciences humaines. Le nom français du conseil, le Conseil de recherche en sciences humaines regroupe les deux.

[Translation]

program carried out in centres in Ontario and Quebec, which have been in existence for twenty years.

The Consortium recommends that the training and development of researchers also be considered as criteria for evaluating the federal government program.

Another key component of the Ontario and Quebec programs is the stipulation that applicants submit a plan for communicating with the public and informing them of the centre's activities. Such a requirement should also be incorporated into the federal program, in light of the stress laid by the government on increasing the public's awareness of science and on the need to build an infrastructure to support science awareness and appreciation initiatives, one that will transcend the current efforts of the Ministry of State for Science and Technology.

In closing, Mr. Chairman, I would like to thank the Committee members once more for listening carefully to the concerns of the Consortium representatives.

I believe that issues such as the centres of excellence program should not have been on your Committee's agenda so close to the date when the government was scheduled to make a decision on the matter. Bearing this in mind, I would like to invite the members of the committee to consider the mandate of the future Department of Industry, Science and Technology. To get the process started, I have attached to this brief a copy of the comments which we made recently to the Honourable Robert de Cotret following the release of a consultation paper on this subject.

Thank you, Mr. Chairman.

Le vice-président: Monsieur Gauthier, je vous remercie d'avoir accepté de laisser le D^r Naimark intervenir le premier. Monsieur Berger, avez-vous des questions à poser?

M. Berger: Merci, monsieur le président.

Thank you very much, gentlemen, for your very interesting statement on the national importance of social sciences research. However, you did not refer to at all to the humanities or the arts, whereas your group seems to include the Canadian Federation of Humanities, or something of that nature. Can you tell me if the arts are included in your consideration?

Dr. C. Gauthier: Yes, humanities do include the arts. As a matter of fact, I did mention the humanities in my comments, when I dealt with recommendations on bio-ethics. Our council deals with both social sciences and the humanities. Even though the French name of the Council, le Conseil de recherche en sciences humaines, only refers to the humanities, it is meant to include social sciences as well.

[Texte]

Effectivement, le consortium regroupe les deux; mais aujourd'hui on serait quand même limités.

M. Berger: Mais, les sciences humaines comprennent les arts.

M. C. Gauthier: Oui, elles comprennent les arts.

M. Berger: À Edmonton, il y a deux semaines, il y avait un atelier sur la recherche dans les arts. Un des conférenciers a fait un résumé de l'atelier. Il liait les arts à la compétence industrielle. Il disait que

the carpet, the wallpaper, the pencils that we hold in our hands, the glasses that we wear and the clothes that we wear, and everything from the chairs we are sitting on to the tables have all been through the eyes of an artist, or some words to that effect; I am not really reproducing very well his kind of comments.

The point I want to make is that one can make a very strong pitch for the importance of the arts to industrial competitiveness. This pitch was indeed made several weeks ago in Edmonton.

I wanted to ask you, if you had to rephrase the objective of this program as has been put by Mr. Salley, the under-secretary, or the deputy secretary, and by the minister, how would you do so? I would invite you to suggest either today or perhaps to think about it and get back to our committee in the near future to suggest language. They have said here that the objective of the program is to stimulate research in science and engineering in Canada, particularly research relevant to Canada's long-term international competitiveness, industrial and otherwise. How would you rewrite it, if it was your job to do so?

Dr. C. Gauthier: It is with respect to the accessibility to other disciplines than natural sciences and engineering, but your question is oriented in that area.

Mr. Berger: I am just wondering how one can perhaps formulate such an objective and include the importance of the social sciences and humanities and medical research. I think you would agree that one can relate these to Canada's long-term, international competitiveness. Correct?

Dr. C. Gauthier: Yes. By simply phrasing it properly, they are saying all the various types of sciences. The fundamental argument we tried to make here is that saying it is semantic is one thing but if you leave as one of the evaluation criteria the contribution of the private sector industry to the project, you effectively restrict the accessibility to the program.

Mr. Berger: Do you? That is another question I wanted to ask you. I noted that you made that comment. Is it contradictory? Is it unreasonable to think that industrialists can understand the benefit of funding projects in the social sciences and humanities?

[Traduction]

Mr. Berger: But, humanities do include the arts?

Dr. C. Gauthier: Yes, indeed.

Mr. Berger: Two weeks ago, there was a research workshop on the arts held in Edmonton. One of the speakers summarized the workshop by establishing a connection between the arts and industry. He stated that:

le tapis, le papier peint, nos stylos, nos lunettes, nos vêtements, absolument tout ce qui nous entoure, nos chaises ou nos tables, a été conçu par un artiste. Je n'exprime peut-être pas très bien sa pensée mais j'espère que vous me comprenez.

Ce qui me paraît important, c'est de bien souligner l'importance des arts pour la compétitivité industrielle.

Si je réexamine l'objectif de ce programme, tel qu'énoncé par M. Salley, le sous-secrétaire ou secrétaire adjoint, ainsi que par le ministre, comment pourriez-vous faire pour tenir compte de ce critère? Vous pouvez me répondre tout de suite ou y réfléchir et nous adresser une réponse écrite plus tard. Si l'objectif du programme est de stimuler la recherche en sciences et en génie, surtout la recherche influant sur notre compétitivité internationale à long terme, industrielle ou autre, comment l'exprimeriez-vous dans un objectif de programme?

M. C. Gauthier: Le programme est orienté vers les liens avec d'autres disciplines que les sciences naturelles et le génie, mais votre question va dans le même sens.

M. Berger: Je me demande simplement comment on pourrait formuler un tel objectif de façon à bien souligner l'importance de la recherche en sciences sociales, humaines et médicales. Êtes-vous d'accord pour dire que tout cela peut être directement lié à notre compétitivité internationale à long terme?

M. C. Gauthier: Oui. On pourrait formuler cela de manière très simple en mentionnant les divers types de sciences. Notre argument fondamental était que si on inclut toujours la contribution du secteur privé dans les critères d'évaluation, on aboutit à restreindre l'accès au programme.

M. Berger: Vraiment? J'avais pris note de cette remarque que vous aviez faite plus tôt, et je voulais vous demander des précisions. Est-ce contradictoire? Est-il déraisonnable de penser que des industriels puissent comprendre les bienfaits de projets en sciences sociales et humaines?

[Text]

[Translation]

• 1740

Dr. C. Gauthier: It does not exclude it. Actually, it would be very nice if some extra money came from the private sector because they have faith in the project. But what I simply said is that this should not be part of the evaluation criterion. It is nice, and naturally it would be welcome, but do not make it a criterion for evaluation of the request. That is what I am saying.

Mr. Berger: In other words, one could say it is an advantage. . . No, you would not even want to say it was an advantage. How could one phrase that?

Dr. C. Gauthier: It would simply be welcome. But do not give it to the assessors as one of the evaluation criteria. Do not say it is one of the evaluation criteria. It would be welcome, I am sure. But do not make it one of the evaluation criteria, because *de facto* you are prejudicing against the fields that are less likely to be subsidized if this is left there as one of the criteria. But of course any contribution would be welcome.

Mr. Berger: I am thinking now of industrial design and so forth. I can think of a number of companies. I know of one company in particular that is a leading exporter of really expensive furniture, a Canadian company that exports to the United States and Europe. I think the kind of person who is heading that company would probably contribute to the social sciences and humanities.

I see in one of your letters you refer to the tax limitations here. Certainly you say industrial contributions would be welcome, let us say, if not as a criterion. Getting such contributions in the area of the social sciences and humanities is somewhat unrealistic unless there is a change in the income tax system to put it on the same footing as contributions for the natural sciences and engineering, is it not?

Dr. Conley: We have argued that for some time now. I think it is a fundamental problem, Mr. Berger, that until we see that change in the legislation allowing for R and D tax credits for the social sciences and humanities, we are not going to see significant funds pouring in of the nature one has seen for the natural sciences and engineering. Indeed, although the matching grants policy of the three councils all met more than their targets, if one examines the type of matching grants that came under the social science rubric, most of them were from endowment funds of universities. They did not come from industry at all. That is a fundamental problem.

Dr. Hough: I have one basic question. You are making a suggestion that the funding be rolled in a few years, so there is money available for future centres. By that are you suggesting that some money be held back from the allocation they are talking about now, which is \$250 million or thereabouts, or are you suggesting that the full \$250 million be allocated for the next five years when the

M. C. Gauthier: Pas nécessairement, et nous serions ravis que le secteur privé investisse des sommes supplémentaires dans de tels projets, parce qu'il y croit. Mon propos était cependant simplement de préciser que cela ne devrait pas être un critère d'évaluation. Ce serait très bien d'obtenir ce genre de crédit mais ce ne devrait pas être un critère d'évaluation de la demande.

M. Berger: Autrement dit, ce ne pourrait être qu'un avantage supplémentaire. Non? Vous ne voudriez même pas dire que ce serait un avantage? Que diriez-vous alors?

M. C. Gauthier: Simplement que ce serait une contribution fort bienvenue. Il ne faut cependant pas en parler dans les critères d'évaluation. Si on le faisait, on désavantagerait de fait les domaines les moins susceptibles d'être subventionnés de cette manière. Evidemment, toute contribution sera très bien reçue.

M. Berger: Je voudrais maintenant parler de design industriel. Je songe à une entreprise canadienne qui est l'une des principales exportatrices de mobiliers très cher, vers les États-Unis et l'Europe. A mon sens, la personne qui dirige cette entreprise serait probablement prête à contribuer à la recherche en sciences sociales et humaines.

Dans l'une de vos lettres, vous parlez de problèmes fiscaux. Certes, vous dites que les contributions industrielles seraient les bienvenues, même si leur obtention ne saurait constituer un critère. Cependant, attirer de telles contributions dans le domaine des sciences sociales et humaines constituera un objectif relativement illusoire tant qu'on n'aura pas modifié le régime fiscal pour que ce genre de contributions soient traitées de la même manière que celles destinées aux sciences naturelles et au génie, n'est-ce pas?

M. Conley: C'est un argument que nous avançons depuis déjà un certain temps. C'est un problème majeur, monsieur Berger. Tant que la législation n'autorisera pas l'octroi de crédits fiscaux à la recherche et au développement pour les sciences sociales et humaines, il sera tout à fait vain d'espérer une augmentation importante des investissements privés dans ce secteur. De fait, même si les sommes perçues au titre de la politique de jumelage des fonds, par les trois conseils, ont largement dépassé les espérances, on constate que la plupart des crédits de contrepartie versés dans la catégorie des sciences sociales provenaient des dotations universitaires, et non pas de l'industrie. C'est un problème fondamental.

M. Hough: Je voudrais vous poser une question. Vous dites que les fonds devraient être répartis sur plusieurs années, pour que les futurs centres disposent d'une dotation appropriée. Voulez-vous dire alors qu'une certaine partie de ces fonds devraient être retenue, sur les 250 millions de dollars dont on a parlé, ou pensez-vous que la totalité des 250 millions de dollars devraient être

[Texte]

centres are selected now and additional moneys be set aside for rolling over and creating new ones?

Dr. C. Gauthier: I am suggesting the first scenario, whereby part of it, to start, would be put aside and maybe used actually next year, if one of the centres is dropping its money for one reason, or its annual review says it has been performing so poorly that they are dropped. So actually you would have these two sources of money that would be available to incorporate a new centre of excellence within the system on a rolling basis; presuming, again, there is a long-term commitment over five years. Also this system again goes head to tail with what Dr. Naimark said at the beginning of the presentation.

• 1745

Basically we would like to see part of that money saved and actually added to the total amount plus, of course, what would come out of the other project that would be dropped off along the road.

Dr. Hough: Would that mean possibly that the total number of networks that would be funded initially would be reduced?

Dr. C. Gauthier: Let us say that it may be slightly reduced for the first year, but after that if everything is working as we hope, it will become a successful program. The government may then consider adding more money to this program and actually get it going according to the projects that are submitted, and increase the budget.

What we would not like to see is the whole amount committed, let us say, the first year for five years to a specific group of centres, and everything drops dead till you wait two and a half years to reassess them and again whether you do it from now... The point was made many times today that the scientists must be able to have a long-term approach to these projects and to the building of the networks, and that is what underlies our suggestion.

Mr. Berger: I have some further questions; I would not call them sort of peripheral questions, because as I indicated earlier I think it is important to refer to examples of the kind of research that is being done in Canada and to tell Canadians what we are asking them to invest in.

You refer to the research that is being done in Alzheimer's disease. You also refer to biomedical research. This is in a letter actually to Mr. de Cotret of April 26. You refer to Canadian biomedical research, which shows the second-best performance in world publication and citation shares among major industrial nations. I was wondering with specific reference to the

[Traduction]

attribués dans les cinq prochaines années, lorsque les centres auront été choisis, et que ce seraient les nouveaux crédits qui devraient être mis de côté pour la création de nouveaux centres?

M. C. Gauthier: Je recommande la première solution, c'est-à-dire la mise de côté d'une partie de la somme globale, afin qu'on puisse en utiliser une portion l'an prochain, par exemple, si l'un des centres n'a pas autant de besoins que prévus, pour une raison quelconque, ou si la révision annuelle de ses activités montre que ses résultats sont tellement insatisfaisants qu'il faut interrompre ses activités. De cette manière, vous auriez en fait accès à deux sources de financement pour intégrer de nouveaux centres d'excellence au système, au cours des années. Evidemment, cela suppose qu'on aura pris des engagements financiers à long terme, c'est-à-dire au-delà de cinq ans. Par ailleurs, il faut également le reconnaître, cette solution va à l'encontre de ce disait M. Naimark au début.

Ce que nous voudrions, c'est qu'une partie de l'argent soit mise de côté, afin qu'elle puisse être ajoutée au montant total et aux crédits récupérés auprès des centres abandonnés en cours de route.

M. Hough: Cela signifie-t-il que le nombre total de centres financés au départ serait réduit?

M. C. Gauthier: Il le serait peut-être légèrement la première année, mais, lorsque le programme sera bien lancé, il ne devrait plus y avoir de problème. Le gouvernement pourrait alors augmenter les crédits attribués à ce programme, selon le nombre de projets présentés.

Ce que nous ne voudrions pas, c'est que le montant total du budget soit attribué la première année à un groupe donné de centres, et que tout reste en plan pendant deux ans et demi jusqu'à ce qu'on ait eu le temps d'évaluer toutes leurs activités. On n'a cessé de répéter aujourd'hui que les scientifiques travaillent nécessairement dans le long terme, ce qui vaut également pour la constitution de réseaux. Voilà sur quoi se fonde notre recommandation.

M. Berger: Je voudrais aborder quelques autres sujets, qui ne sont cependant pas périphériques car, comme je l'ai dit plus tôt, il me paraît important de donner des exemples des recherches entreprises au Canada, de façon à montrer aux Canadiens quels avantages ont peut tirer de la recherche dans laquelle on leur demande d'investir.

Vous avez parlé de recherches effectuées la maladie d'Alzheimer, et vous avez également parlé de recherches bio médicales. C'est ce que j'ai trouvé dans une lettre que vous avez adressée à M. de Cotret le 26 avril. Au sujet de la recherche bio médicale canadienne, vous dites que ses résultats en matière de publications internationales et de citations la placent au deuxième rang parmi les grandes

[Text]

research into Alzheimer's disease, do you know what the record of citations in that area?

Dr. C. Gauthier: In the specific area of Alzheimer's disease?

Mr. Berger: Yes.

Dr. C. Gauthier: No, I do not know the record.

Mr. Berger: I would be interested to know that, because again I think that what we probably all agree on is that Canadian research has to be—to use a worn phrase these days—world-class, and we know that Canadians if given the right resources and so forth are capable of doing research on a level comparable to that being done in other countries.

I would be interested in knowing in particular about Alzheimer's disease research, how it compares to work being done in other countries, and if it is indeed world-class research. If it is something we can crow about, I think it is something we ought to crow about, and again could be a good example of what would further the cause, really.

The proposal you are putting forward for research in a major experimental project on the management of technology—could you provide a few more details to the committee about the kind of project this is, at what stage of development it is, what kind of funding would be required? Is it precisely the kind of project that might qualify and might need the kind of funding that would only come from a Centres of Excellence Program, that could not be funded under existing methods of funding?

Furthermore, how is it that the Social Science Federation decided to develop this kind of a proposal? Whose initiative was it really? What are some of the origins of the proposal?

• 1750

Dr. Conley: This is a pilot project, funded by the Social Sciences and Humanities Research Council for six to seven months. Five similar projects dealing with technology could lead to major programs in the future.

We are developing a program out of the pilot project just beginning, for which funding was announced when we were all in Edmonton. We are looking at the whole question of the management of technology. The major problem with technology so far is that we have ignored the social sciences and humanities in dealing with technology. Hence the societal problems, the philosophical questions raised with technological advance and so on.

What this pilot project will attempt to do is establish a network of researchers which will for the first time transcend the traditional boundaries of the social sciences and the natural sciences, and combine both. We will look at future strategies for the development and management

[Translation]

nations industrielles. Voici ma question: au sujet de la recherche sur la maladie d'Alzheimer, connaissez-vous le record des citations?

M. C. Gauthier: Uniquement pour la maladie d'Alzheimer?

M. Berger: Oui.

M. C. Gauthier: Non, je ne le connais pas.

M. Berger: Il serait intéressant de le savoir, étant donné que nous convenons probablement tous que la recherche canadienne doit être de qualité mondiale. Si nous donnons à nos chercheurs des ressources suffisantes, nous savons parfaitement qu'ils sont capables d'égaliser les autres grandes nations.

Si je m'intéresse particulièrement à la recherche sur la maladie d'Alzheimer, c'est parce que je voudrais la comparer à ce qui se fait dans d'autres pays, pour savoir si elle est vraiment de niveau mondial. Si tel est le cas, nous pourrions fort bien, et devrions, le crier sur les toits, car cela ne pourrait être que bénéfique à notre cause.

Pourriez-vous également nous donner quelques précisions sur la nature des grands projets expérimentaux de recherche sur la gestion de la technologie, dont vous avez parlé tout à l'heure? Où en êtes-vous dans ce domaine? Cela représente des crédits de quel ordre? S'agit-il précisément du type de projet qui pourrait être admissible à l'obtention de crédits dans le cadre du programme des centres d'excellence, et qui ne pourrait pas être financé autrement?

D'autre part, comment se fait-il que la Fédération des sciences sociales en est arrivée à formuler une proposition de cette nature? Est-ce bien elle qui est à l'origine de cette idée?

M. Conley: C'est un projet pilote qui a été financé pendant six ou sept mois par le Conseil de recherche en sciences humaines. Cinq projets semblables concernant la technologie pourraient devenir des programmes importants à l'avenir.

Nous sommes en train d'étoffer un programme à partir du projet pilote pour lequel des crédits ont été annoncés lorsque nous étions tous à Edmonton. Nous voulons étudier de plus près toute la question de gestion de la technologie. Le principal problème qui se pose avec la technologie, jusqu'à présent, est qu'elle a été complètement séparée des sciences sociales et humaines. De ce fait, les problèmes de sociétés ou les grandes questions philosophiques reliés aux progrès technologiques ne sont pas abordés.

Ce que vise ce projet pilote, c'est de mettre sur pied un réseau de chercheurs qui, pour la première fois, travailleront sans tenir compte des frontières traditionnelles séparant les sciences sociales des sciences naturelles. Nous pourrions ainsi étudier des stratégies

[Texte]

of technology, what sorts of intervention should take place, what sort of decision-making, what sort of public policy-making should take place. That has never happened before. What we do is, we come up with an invention and we run with that invention regardless of the social consequences. We are trying to create the network to address some of those questions and develop a program.

Mr. Berger: This is a result of the new funding made available by SSHRC?

The MacDonald Commission Report made a rather serious criticism of social sciences research in Canada. Much social sciences research in Canada seemed to be isolated, lacking interdisciplinary research, and lacking data comparing Canada's situation to that in other countries.

Dr. Conley: That is simply not true. Baldly, the report is inaccurate. A great deal of comparative data is being generated by the social sciences and they are certainly no more fractious than the natural sciences and engineering. We have seen in the last decade increasing collaborative research across the so-called disciplinary boundaries within the social sciences. Unfortunately lack of understanding by authors of that particular report led to what now is accepted as fact. It is not true.

Mr. Berger: I would like to have the opportunity to look at the exact quote and discuss it further with you.

In the past couple of months I have been trying to compare on-the-job training in Canada with what exists in other countries. I saw that the Economic Council has reported on this and Dr. John Evans of Allelix Corporation said in Toronto at the National Conference on Technology and Innovation there was one hour of on-the-job training in the computer industry in Canada for every 200 hours in Japan or something like that. I still do not know know the source of his information.

The Economic Council has a similar reference. They do not just talk about it in the computer industry and they talk generally about one hour to every 200 hours. If you look for their source, they quote a comment made by somebody in a newspaper article in 1986. I think the person it was attributed to was the president of a Canadian institute of metalworkers or metallurgy or something like that. I have not had a chance to check with the guy.

[Traduction]

futures de développement et de gestion de la technologie, la nature des interventions appropriées, la nature des processus de décision, et la nature des politiques publiques pertinentes. Ce genre d'étude n'a encore jamais été entrepris. Actuellement, lorsque quelqu'un invente quelque chose, les choses avancent presque d'elles-mêmes, au mépris des conséquences sociales. Nous voudrions donc créer un réseau de chercheurs capables de tenir compte de celles-ci.

M. Berger: Cela résulte-t-il des nouveaux crédits mis à la disposition du Conseil de recherche en sciences humaines?

Si je me souviens bien, la Commission MacDonald avait formulé des critiques très sévères à l'égard de la recherche en sciences sociales au Canada, en affirmant que les projets semblaient rester isolés, qu'il n'y avait pas de recherches interdisciplinaires, et qu'on n'avait aucune information permettant de comparer la situation du Canada à celle des autres pays.

M. Conley: Cela est malheureusement complètement faux. C'est regrettable, mais ce rapport est inexact. Nous disposons d'une masse considérable de données comparatives sur les sciences sociales, et il est faux d'affirmer que les projets sont beaucoup plus isolés que dans les sciences naturelles ou le génie. De fait, la dernière décennie a été caractérisée par une intensification de la collaboration avec les sciences sociales, au-delà de ce qu'on appelle les frontières disciplinaires. Hélas, les auteurs de ce rapport méconnaissaient profondément la situation et personne n'a remis en question leurs conclusions.

M. Berger: J'aimerais avoir la possibilité de discuter de cette question en détail avec vous, à partir du passage pertinent du rapport.

J'essaie depuis quelques mois de comparer la formation en cours d'emploi au Canada et dans d'autres pays. J'ai vu que le Conseil économique a publié un rapport sur cette question, et que M. John Evans, de la Société Allelix, a déclaré à Toronto, dans le cadre de la Conférence nationale sur la technologie et l'innovation, que l'industrie de l'informatique du Canada ne consacrait qu'une heure à la formation en cours d'emploi chaque fois que le Japon y consacrait 200 heures. Je ne sais d'où provenait son information mais, si je me souviens bien, c'était là l'ordre de grandeur.

• 1755

De fait, le Conseil économique mentionne des chiffres assez semblables, pas seulement pour l'industrie de l'informatique. Son information provient d'une déclaration que quelqu'un avait faite à un journaliste en 1986. Je crois que cette information était alors attribuée au président d'un institut canadien de métallurgie, ou d'un organisme de cette nature. Je n'ai pas eu la possibilité de vérifier directement avec lui.

[Text]

It is very difficult. We have checked with Statistics Canada, Labour Canada and the Canadian Productivity Centre set up a few years ago. It is very difficult to get data comparing the hours and the length of on-the-job training courses in Canada paid for by industry or even partially paid for by government and compare the data to that taking place in other countries. This is the kind of information we need if we want to make intelligent choices about technology and training.

Dr. C. Gauthier: An agreement was signed between various bodies on January 18 under the umbrella of the Department of Employment and Immigration. It gets together people involved in continuing education of highly qualified personnel. This group began an inquiry in January including a collection of this kind of data. Some research is being done under that group and it is very likely that within 10 to 12 months there would be useful data coming from it. I invite you to get in touch with Employment and Immigration Canada to follow what is happening at the level of this committee.

This group of experts, people who are concerned, subsequent to the Saskatoon meetings that took place in 1986 and various workshops organized by the council about the retraining of highly-qualified manpower and how universities cope with adapting to continuing education, for example—

Mr. Berger: Perhaps it is SSHRC that puts out a publication which shows a list of newly funded research projects. I think I got something from them about a week ago. I was looking through them and you see various funded projects.

I am going to go out on a limb and come up with a title as an example. If one were to say "Neo-classical Architecture in 17th-Century Italy" or something like that, when you look at the titles of research, uninformed observers can be somewhat critical of some of the research funded under the rubric of the social sciences and humanities.

I have seen some journalists, a particular *Toronto Sun* columnist—I do not know if that is saying a hell of a lot. . . I remember an article a couple of years ago quoting a whole list of research projects in the social sciences and humanities and as a result of this—he regarded it as being somewhat pointless I gather—he dismisses all complaints about university underfunding and says that until universities get their act together, he closes his ears to the question of university underfunding.

• 1800

As I tried to indicate earlier, one can make the connection between pretty well any kind of research in the arts and the international competitiveness of Canada if one wants to stretch one's argument. Am I right in

[Translation]

En fait, c'est très difficile à vérifier. Nous nous sommes adressés à Statistique Canada, à Travail Canada et au Centre canadien de la productivité, créé il y a plusieurs années, et nous avons constaté qu'il est très difficile d'obtenir des données comparatives sur les heures de formation en cours d'emploi accordées au Canada et payées par l'industrie, ou même payées en partie par le gouvernement. Voilà cependant le genre d'information dont nous avons besoin pour prendre des décisions éclairées sur la technologie et la formation professionnelle.

M. C. Gauthier: Divers organismes concernés ont signé une entente à ce sujet, le 18 janvier, sous l'égide du ministère de l'Emploi et de l'Immigration. Un groupe de personnes s'occupant d'éducation permanente du personnel hautement qualifié a commencé une enquête à ce sujet au mois de janvier. On peut espérer que ce groupe publiera des données pertinentes d'ici une dizaine ou une douzaine de mois. Je vous invite à vous adresser à Emploi et Immigration Canada pour suivre les travaux de ce comité.

Suite aux rencontres de Saskatoon, en 1986, et aux divers ateliers organisés par le Conseil sur le recyclage du personnel hautement qualifié et sur l'action des universités en matière d'éducation permanente, ce groupe d'experts. . .

M. Berger: C'est peut-être le CRSR qui a publié un rapport donnant la liste de nouveaux projets de recherche. Je pense avoir reçu quelque chose là-dessus, il y a environ une semaine.

Je vais prendre un exemple un peu au hasard. Si quelqu'un trouvait, dans une liste de projets de recherche, une étude portant sur «l'architecture néo-classique dans l'Italie du XVII^e siècle» par exemple, et s'il n'était pas bien informé de la question, il pourrait se demander pourquoi un tel projet est classé dans la rubrique des sciences sociales et humaines.

J'ai vu des commentaires de cette nature dans certains journaux, notamment dans le *Toronto Sun*, mais cela est peut-être plus révélateur du journaliste lui-même que de quoi que ce soit d'autre. Je me souviens d'avoir lu un article à ce sujet, il y a quelques années, où ce journaliste citait toute une liste de projets de recherche en sciences sociales et humaines, en donnant l'impression qu'il s'agissait de recherches particulièrement oiseuses, pour conclure sur l'affirmation que toutes les plaintes relatives au sous-financement des universités n'avaient aucun fondement.

Comme j'ai tenté de l'indiquer plus tôt, on peut établir des liens entre pratiquement n'importe quel type de projet de recherche touchant les arts et la compétitivité internationale du Canada, si on veut vraiment pousser les

[Texte]

assuming that there is some kind of questioning or reorientation in the area of the social sciences and humanities when one looks at this new initiative that you referred to? Is this the kind of thing one would have seen five years ago? Has this kind of pilot project been developed in response to criticisms about the relevancy of some of the research in the social sciences and humanities?

My question is not purely academic. I wonder whether, when it comes to formulating the kind of objective for the Centres of Excellence Program, it is not entirely irrelevant to suggest that research—in the sciences and engineering and, indeed, in the social sciences and humanities—be relevant to Canada's long-term international competitiveness. Is it this kind of a consideration which has led to the kind of pilot project which you are developing?

Dr. Conley: I do not think one can say that they are completely separate, but let me first go back to one of the comments you made about potentially irrelevant topics that policy-makers and newsmen have read. They understand what the word means in English in the context of the social sciences and humanities, but when they look at many projects in the natural sciences and engineering fields, they would not know what the chemical or the biological term meant. So whether it is relevant or not, they have no way of judging from their limited experience. The consequence is that they think they do understand when they look at a social science or a humanities project.

This country has increasingly been concerned about technology and the management of technology, and that transcends natural sciences and social sciences. As a consequence, I think SSHRC is responding to that need. If we are to be competitive internationally, we have to address those questions. We are late to the game in terms of addressing those questions and we have to play a lot of catch-up. I think that is more the reason, rather than justifying the type of research that is going on.

The question of relevance of research is a question of a completely different nature. It depends who is reading about what that research means.

The Vice-Chairman: The witness mentioned late in the game. It is also late in the afternoon. I would like to have one short question to you, Dr. Moon. In your last paragraph on page 4 you talk about administrative costs not being covered. You have two consequences. Do you have any proposals of where the funding could be made if the administration costs are not covered?

Dr. Moon: Obviously, they would have to accept one or the other, and there is no way around it because there will be an increase in administrative costs. When I spoke to the people at NSERC, they said there has been a large

[Traduction]

choses très loin. Ai-je cependant raison de croire qu'il y a une sorte de remise en question ou de réorientation dans le domaine des sciences sociales et humaines, à en juger d'après la nouvelle initiative dont vous avez parlé? Est-ce quelque chose que vous auriez fait il y a cinq ans? Ce genre de projet pilote a-t-il été conçu en réaction aux critiques formulées sur la pertinence de certaines des recherches effectuées en sciences sociales et humaines?

Ma question n'est pas purement théorique. Puisque nous parlons des objectifs du Programme des centres d'excellence, je me demande s'il est vraiment pertinent ou non de dire que les projets de recherche, en sciences naturelles et en génie autant qu'en sciences sociales et humaines, doivent être reliés à la compétitivité internationale à long terme du Canada. Est-ce ce genre de facteur qui a abouti au projet pilote que vous êtes en train de mettre sur pied?

M. Conley: On ne peut pas dire que ce facteur n'a strictement rien à voir, mais je voudrais d'abord répondre à ce que vous avez dit au sujet des commentaires de certains journalistes ou politiciens sur les projets de recherche complètement oiseux. Evidemment, lorsqu'ils voient le titre d'un projet en sciences sociales et humaines, ils n'ont aucune difficulté à le comprendre; par contre, lorsqu'ils voient le titre d'un projet en sciences naturelles ou en génie, ils n'ont strictement aucune idée de quel type de produit chimique, par exemple, ou de quel secteur de la biologie il s'agit. Autrement dit, leur expérience limitée ne leur permet aucunement de juger de la pertinence des projets en sciences naturelles et en génie, alors qu'ils s'imaginent être tout à fait compétents pour juger d'un projet en sciences sociales ou humaines.

Notre pays s'intéresse de plus en plus à la technologie et à la gestion de la technologie, et c'est là une question qui transcende les sciences naturelles et les sciences sociales. À mon sens, le CRSH répond donc à ce besoin, de manière tout à fait légitime. Si nous voulons être compétitifs au niveau international, nous devons nous attaquer à ce genre de questions. Nous n'avons déjà pris que trop de retard, et nous avons beaucoup de rattrapage à faire.

En ce qui concerne la pertinence de la recherche, c'est une question de nature complètement différente car elle dépend avant tout de la personne qui en juge.

Le vice-président: Vous venez de dire que nous avons pris beaucoup de retard, et cela me fait penser que la journée est déjà bien avancée, alors que j'aimerais vous poser une brève question. Vous avez parlé dans votre mémoire des frais administratifs qui ne sont pas couverts, et vous en avez tiré deux conséquences. Avez-vous des propositions à faire, sur le plan du financement, au cas où les frais d'administration ne sont pas couverts?

M. Moon: Il est évident qu'il faut accepter l'une ou l'autre des deux solutions car, c'est inévitable, il y aura une augmentation des frais administratifs. Lorsque j'ai parlé aux représentants du CRSNG, ils m'ont dit qu'ils

[Text]

amount of increased administrative costs for the matching grants program.

I cannot say too much for the other granting agencies, but what NSERC felt was going to happen with the matching grants policy or program was that more money could then go into the operating grants program, the equipments grants program, and these other kinds of programs. This has not happened because the amount of administration that has been necessary to process this new program has taken all the money. It is virtually impossible for them to run under these conditions. So it has not increased the amount of money to the granting council.

The Vice-Chairman: I would like to thank Dr. Gauthier, Dr. Moon, Dr. Evans and Dr. Savage for sharing this afternoon.

• 1805

Mr. Berger: I would like to remind our witnesses that I really was serious in my invitation. I hope that they will take it seriously and perhaps try to reformulate what they think the objective of this Centres of Excellence Program ought to be which would encompass the social sciences and the humanities. I understand that the program criteria then would have to coincide with the objective, but it is important that the objective be correctly stated. I invite them to think about that and get back to us.

The Vice-Chairman: Thank you, Mr. Berger. I was remiss in not recognizing Ms Stevenson, who is still hanging in there.

The next meeting will be on Wednesday, May 18, at 3.30 p.m., room 308, West Block, on hydrogen, a national mission for Canada.

This meeting stands adjourned to the call of the Chair.

[Translation]

avaient constaté une forte augmentation des frais administratifs dans le cadre du programme de jumelage des fonds.

Je ne sais pas vraiment ce qu'il en est dans les autres conseils d'octroi de subventions, mais les gens du CRSNG estimaient qu'avec le programme de jumelage des fonds plus d'argent pourrait être consacré au programme de subventions d'exploitation, au programme de subventions d'équipement, et à d'autres programmes de cette nature. Cela ne s'est pas produit car tout l'argent qui était prévu pour cela a été destiné à couvrir la hausse des frais administratifs résultant de la gestion de ce nouveau programme. Il est quasiment impossible de continuer à fonctionner dans ces conditions, car cela signifie que les sommes octroyées au conseil n'augmentent pas, en réalité.

Le vice-président: Je remercie M. Gauthier, M. Moon, M. Evans et M. Savage d'être venus devant notre Comité cet après-midi.

M. Berger: Je voudrais rappeler à nos témoins que j'étais très sérieux lorsque je les invitais à essayer de reformuler l'objectif du Programme des centres d'excellence de façon à ce qu'il englobe les sciences sociales et humaines. Je comprends que les critères du programme devraient alors être modifiés pour concorder avec le nouvel objectif, mais il me paraît essentiel que l'objectif lui-même soit correctement énoncé. Je vous invite donc, messieurs, à réfléchir là-dessus.

Le vice-président: Merci, monsieur Berger. Je ne voudrais pas oublier M^{me} Stevenson, qui est toujours avec nous.

Nous tiendrons notre prochaine réunion le mercredi 18 mai, à 15h30, dans la pièce 308 de l'Édifice de l'ouest; le thème en sera le suivant: l'hydrogène, une mission nationale.

La séance est levée.



*If undelivered, return COVER ONLY to:
Canadian Government Publishing Centre,
Supply and Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9*

*En cas de non-livraison,
retourner cette COUVERTURE SEULEMENT à
Centre d'édition du gouvernement du Canada,
Approvisionnement et Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9*

WITNESSES

From the Association of Universities and Colleges of Canada:

Dr. Arnold Naimark, President.

From the Canadian Association of University Teachers:

Dr. John Evans, President;

Dr. Donald C. Savage, Executive Secretary.

From the National Consortium of Scientific and Educational Societies:

Dr. Clément Gauthier, Chairman; President, Canadian Federation of Biological Societies;

Dr. Marshall Conley, Vice-President, Social Science Federation of Canada;

Dr. Tom Moon, Secretary, Biological Council of Canada.

TÉMOINS

De l'Association des universités et collèges du Canada:

M. Arnold Naimark, président.

De l'Association canadienne des professeurs d'université:

M. John Evans, président;

M. Donald C. Savage, secrétaire exécutif.

Du Consortium national des sociétés scientifiques et éducationnelles:

M. Clément Gauthier, président du conseil et président de la Fédération canadienne des sociétés biologiques;

M. Marshall Conley, vice-président, Fédération canadienne des sciences sociales;

M. Tom Moon, secrétaire, Conseil canadien de biologie.

HOUSE OF COMMONS

Issue No. 42

Wednesday, May 18, 1988

Chairman: Nic Leblanc

CHAMBRE DES COMMUNES

Fascicule n° 42

Le mercredi 18 mai 1988

Président: Nic Leblanc

*Minutes of Proceedings and Evidence of the
Standing Committee on*

Research, Science and Technology

*Procès-verbaux et témoignages du Comité
permanent de la*

Recherche, de la Science et de la Technologie

RESPECTING:

Pursuant to Standing Order 96(2), a study of a
hydrogen mission for Canada

CONCERNANT:

En vertu de l'article 96(2) du Règlement, étude de
l'hydrogène pour le Canada

WITNESSES:

(See back cover)

TÉMOINS:

(Voir à l'endos)

Second Session of the Thirty-third Parliament,
1986-87-88

Deuxième session de la trente-troisième législature,
1986-1987-1988

STANDING COMMITTEE ON
RESEARCH, SCIENCE AND
TECHNOLOGY

Chairman: Nic Leblanc

Vice-Chairman: Paul Gagnon

Members

David Berger
Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard—(7)

(Quorum 4)

Christine Fisher
Clerk of the Committee

COMITÉ PERMANENT DE LA
RECHERCHE, DE LA SCIENCE
ET DE LA TECHNOLOGIE

Président: Nic Leblanc

Vice-président: Paul Gagnon

Membres

David Berger
Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard—(7)

(Quorum 4)

Le greffier du Comité
Christine Fisher

MINUTES OF PROCEEDINGS

WEDNESDAY, MAY 18, 1988
(53)

Text]

The Standing Committee on Research, Science and Technology met at 3:38 o'clock p.m., this day, in room 308, West Block, the Vice-Chairman, Paul Gagnon, presiding.

Members of the Committee present: David Berger, Jim Edwards, Paul Gagnon and Howard McCurdy.

In attendance: From the Library of Parliament: Paul Hough, Research Officer.

Witnesses: From the Advisory Group on Hydrogen Opportunities: David Scott, Chairman; Lionel Boulet, Vice-Chairman; Réal L'Archevêque; Alexander (Sandy) Stuart.

Pursuant to Standing Order 96(2), the Committee commenced study of a hydrogen mission for Canada.

David Scott made a statement and, with the other witnesses, answered questions.

At 5:55 o'clock p.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Maija Adamsons
Committee Clerk

PROCÈS-VERBAL

LE MERCREDI 18 MAI 1988
(53)

[Traduction]

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie se réunit aujourd'hui à 15 h 38, dans la pièce 308 de l'édifice de l'Ouest, sous la présidence de Paul Gagnon, (*vice-président*).

Membres du Comité présents: David Berger, Jim Edwards, Paul Gagnon et Howard McCurdy.

Aussi présent: De la Bibliothèque du Parlement: Paul Hough, attaché de recherche.

Témoins: Du Comité consultatif des perspectives de l'hydrogène: David Scott, président; Lionel Boulet, vice-président; Réal L'Archevêque; Alexander (Sandy) Stuart.

Conformément aux dispositions du paragraphe 96(2) du Règlement, le Comité entreprend l'étude de l'hydrogène pour le Canada.

David Scott fait une déclaration, puis lui-même et les autres témoins répondent aux questions.

À 17 h 55, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

Greffier de Comité
Maija Adamsons

EVIDENCE

[Recorded by Electronic Apparatus]

[Texte]

Wednesday, May 18, 1988

• 1536

The Vice-Chairman: Could I ask the members to take a seat. We have witnesses today from the Advisory Group on Hydrogen Opportunities, and the chairman, Mr. David Scott. Dr. Scott, I understand that your two colleagues have to leave at 4.45 p.m., so I think it is best that we press on, and I understand you have an opening statement. I presume being on hydrogen it will be very light and floating. The floor is yours, sir.

Mr. David Scott (Chairman, Advisory Group on Hydrogen Opportunities): Thank you very much. I would like to introduce Dr. Boulet, who is vice-chairman of our committee, and Dr. L'Archevêque.

We will make a quick statement, just I suppose to get things started. I think we are lucky in that I understand most of the committee have familiarized themselves with this report.

Succinctly I would make three points right at the beginning. One is that the world is evolving to a hydrogen age. If you like we can talk about what that means, but that is the first point.

The second thing is as one looks at the Canadian mosaic, and that means a mosaic of a set of things, energy, technology, and the rest, one finds Canada uniquely positioned to lead that world evolution to the hydrogen age.

Our report says we are uniquely positioned, but the position itself does not allow it necessarily to happen. If we had the will and foresight and gumption to get on with it, it would have an extraordinary impact on the development of this nation.

To put that in context, I suppose it will have at least an equivalent impact as the industrial revolution had on those nations that led it, and that leadership will affect us as it affected their development over the first 50 to 100 years after. It will have at least the impact of the sort of communications evolution we are in today.

Those are the first three points I would make: the world is evolving to this age, Canada is in a world leadership position to move first, and if we did there would be an extraordinary impact on the nation's destiny.

TÉMOIGNAGES

[Enregistrement électronique]

[Traduction]

Le mercredi 18 mai 1988

Le vice-président: Pourrais-je demander aux membres de prendre leur place. Nous avons des témoins aujourd'hui de l'«Advisory Group on Hydrogen Opportunities», et leur président, M. David Scott. Monsieur Scott, je crois comprendre que deux de vos collègues doivent quitter à 16h45, alors je crois qu'il est préférable de continuer; je sais aussi que vous avez pour nous une déclaration d'ouverture. Je présume qu'étant donné qu'elle concerne l'hydrogène, elle sera très légère. La tribune est à vous, monsieur.

M. David Scott (président, Advisory Group on Hydrogen Opportunities): Je vous remercie beaucoup. J'aimerais vous présenter le D^r Boulet, vice-président de notre comité, et le D^r L'Archevêque.

Notre déclaration sera brève, simplement, je suppose, pour amorcer la discussion. Je crois que nous avons beaucoup de chance parce que la majorité des membres du comité ont pris connaissance du présent rapport.

J'aimerais d'abord très brièvement faire remarquer trois points dès le début. Le premier est que le monde évolue vers une ère de l'hydrogène. Nous pourrions plus tard expliquer de quoi il s'agit, mais c'est mon premier point.

Mon second point est que, si l'on regarde la mosaïque canadienne, et je parle d'une mosaïque regroupant un ensemble de diverses choses, l'énergie, la technologie, et le reste, on se rend compte que le Canada est dans une position unique pour mener l'évolution mondiale vers l'ère de l'hydrogène.

Selon notre rapport, nous jouissons d'une position unique, mais cette position en elle-même ne permet pas nécessairement d'y arriver. Si nous avons la volonté, la prévoyance et le bon sens de prendre les mesures nécessaires, ceci aurait une incidence extraordinaire sur le développement de notre pays.

Si on se place dans le contexte, je suppose que cela aura au moins une incidence équivalente à celle qu'a eu la révolution industrielle sur les pays qui l'ont menée, et que notre rôle de leader nous touchera autant qu'il a touché leur développement au cours des 50 ou 100 premières années qui ont suivi. Cela aura au moins l'incidence du type d'évolution en matière de communication que nous connaissons aujourd'hui.

Ce sont les trois premiers points que j'aimerais faire remarquer: le monde évolue à l'âge actuel, le Canada est dans une position de leader et peut faire le premier mouvement, et si nous agissions de la sorte, il en découlerait une incidence extraordinaire sur l'avenir du pays.

[Texte]

Having said that in succinct three statements, I would like to take just a moment to describe the makeup of the committee. You all have the report, and you will see really with the exception of myself, these are all people with strong industrial backgrounds. You can really say this is an industrialists' report, but I would like to speak rather of their constituency, of their character, if I can put it that way.

• 1540

There was a criterion we had in bringing the team together, and one we kept reminding ourselves of, and that is "intellectually honest". There was an intellectually honest group of individuals. What that means is they could speak their ideas clearly, they could listen well to the ideas of others, and they had the self-confidence and courage to adjust as they heard things that would maybe make them shift their positions.

I say that because I feel our committee has put together a remarkably coherent package. In other words, there are many components to it, but they are all knitted together in what I think is a coherent thread.

It is good to know where this group came from; and there were really four stages. The first stage was why are we here? What is hydrogen? How could it possibly be important? We had people on that committee who had made a lot of money, both for themselves and for Canada, by, for example, drilling holes in the ground and sucking up natural gas or oil. They would ask, why should we sit here around the table wondering what the government should do; just leave us alone and we will carry on creating wealth.

The second phase was, okay, hydrogen is indeed important to the future, but it is going to happen anyway, so again, why do we need to sit around the table?

That fairly quickly evolved to a third phase, which was, okay, it is going to happen anyway, but we do realize that leadership in some sense could be very important to capitalizing on the particular benefits of what came to be the mission in the end. However, even at that stage there was a feeling that there was a western thrust and an eastern thrust, with the western thrust being what we came to call "dirty hydrogen", just because it was derived from fossil fuel, and the eastern thrust being electrolytic or non-fossil-sourced hydrogen.

We debated that with everyone, realizing there were extraordinary opportunities for Canada on both sides of this. Finally we came down to this coherence, where people were saying, yes, we sure do have an opportunity, but the best way is to have a linked mission, east with west, so you exploit the advantages to both and there is a

[Traduction]

Après ces trois brèves déclarations, j'aimerais prendre un moment pour décrire la constitution du comité. Vous avez tous le rapport en main, et vous verrez qu'à l'exception de moi-même, ses membres ont tous de forts antécédents industriels. On pourrait véritablement dire que c'est un rapport d'industriels, mais j'aimerais plutôt parler de leur composante, de leur caractère, si je puis m'exprimer ainsi.

Un critère nous a guidé dans la création de l'équipe, et nous l'avons gardé bien en mémoire: il s'agit de «l'intégrité intellectuelle». Nous avions là un groupe d'individus intègres sur le plan intellectuel. Cela signifie qu'ils pouvaient exprimer leurs idées clairement, qu'ils pouvaient vraiment écouter celles des autres, et qu'ils avaient suffisamment confiance en eux et suffisamment de courage pour s'adapter lorsqu'ils entendaient des choses qui risquaient peut-être de modifier leur point de vue.

Je dis tout cela parce que je crois que notre comité a formé un tout remarquablement cohérent. En d'autres mots, il y a de nombreux éléments, mais ils sont tous interreliés pour former un ensemble logique.

Il est bon de connaître la provenance de ce groupe; et il y a eu véritablement quatre étapes. La première consistait à nous demander la raison de notre présence. Qu'est-ce que l'hydrogène? Comment pourrait-il être important? Certains membres du comité avaient fait beaucoup d'argent, à la fois pour eux-mêmes et pour le Canada en, par exemple, forant des trous dans le sol et en aspirant des gaz naturels ou du pétrole. Ils demanderaient, pourquoi devons-nous nous asseoir ici en nous demandant ce que le gouvernement devrait faire; laissez-nous tranquilles et nous continuerons à enrichir les intéressés.

La seconde étape était: bon d'accord, l'hydrogène est important pour l'avenir, mais comme cela se produira de toute façon, pourquoi devons-nous discuter autour d'une table?

Cette étape a rapidement évolué vers la troisième qui était: bon d'accord, cela se produira de toute façon, mais nous nous rendons compte que le leadership, dans un sens, pourrait être très important pour ce qui est de capitaliser sur les avantages particuliers de ce qui finalement est devenu la mission. Toutefois, même à cette étape, il existait un sentiment qu'il y avait un dynamisme de l'ouest et un dynamisme de l'est; à l'ouest on en est venu à parler d'«hydrogène argileux», simplement parce qu'il était dérivé d'un combustible fossile, et à l'est, on le qualifiait d'hydrogène électrolytique ou de combustible non fossile.

Nous avons discuté de la question avec chacun, nous nous rendons compte des occasions extraordinaires qui se présentaient pour le Canada. Nous en sommes finalement venu à cette logique, où les gens disaient, oui, voilà vraiment toute une chance, mais il serait idéal d'établir un lien entre l'est et l'ouest afin de pouvoir exploiter les

[Text]

synergism. I might say we talked about an energy policy that would draw the country together, rather than an energy policy that may be divisive, as sometimes such policies are if they are based just on prices, let us say, of fossil fuels.

It is interesting to me, especially looking at the background of these people, that the last meeting we had. . . I remember having lunch, and people repeatedly said the government must not drop the ball on this one. I think that is interesting, because probably at least three-quarters of the people who came to that committee had no real perception of where hydrogen was going and where it was taking the world.

I will skip that background, but perhaps I could draw your attention to our introduction, where we dwell on this word "sovereignty", just before I go on to highlight the report.

"Sovereignty" is one of these words where the interpretation is in the speaker's mouth or the listener's ear. But what we meant by "sovereignty" is really in that last line of the first paragraph; that is, if "sovereignty" means anything, it means the ability to have options for self-determination. Often that means, then, creating an economic strength, so you can have these options for self-determination. That is how we really chose to use the word "sovereignty" throughout this report, although there are some technologies that are sovereign in a different sense; that is, sovereign in the sense of defence. But that is a split use of the word there. Sovereignty as we were really talking about it in this introduction is to have options for self-determination.

Then I would draw your attention to the last line of that, which says Canada will seldom be better positioned to win leadership in a technological evolution with predictability so compelling, benefits so pervasive, giving Canada that measure of distinctiveness. . . and that measure of distinctiveness is a way to develop innovation-intensive industries to create, of course, economic wealth.

Just highlighting the report, things that were important, I think we put in context what we felt were some favorite myths. Although we did not use the word "parable", I think we did use a set of parables. One was the parable of the locomotive, right in the beginning, where we talk about how after World War II there was a competition between diesel locomotives and steam locomotives for which would pull North America's trains. We point out that this was a competition between technologies, not a competition between fuels. But of course when the technology of diesel won, it meant fuel oil then was sucked along. That coat-tail-riding competition between oil and coal meant that oil won, coal lost, but it was not because oil was cheaper, or there was

[Translation]

avantages des deux et qu'il y ait une synergie. Je pourrais dire que nous avons discuté d'une politique énergétique qui réunirait le pays, au lieu d'une politique qui risque de semer le désaccord, comme cela se produit parfois dans le cas de politiques qui ne sont fondées que sur les prix, par exemple, des combustibles fossiles.

Il est intéressant pour moi, spécialement lorsque je pense aux antécédents de ces gens, qu'au cours de notre dernière réunion. . . Je me rappelle être allé déjeuner, et les gens ont dit à maintes reprises que le gouvernement ne doit pas abandonner. Je crois que c'est intéressant, parce que probablement au moins les trois quarts des personnes qui assistaient à la réunion du comité ne savaient pas vraiment où l'hydrogène s'en allait et où il menait le monde.

Je ne vais pas parler de ce point, mais j'aimerais peut-être attirer votre attention sur notre introduction, dans laquelle nous élaborons sur le mot «souveraineté», juste avant que je mette le rapport en lumière.

«Souveraineté» est l'un de ces mots dont l'interprétation est dans la bouche de celui qui parle ou dans l'oreille de celui qui écoute. Mais, ce que nous voulions dire par «souveraineté», se retrouve vraiment à la dernière ligne du premier paragraphe; en fait, si «souveraineté» signifie quelque chose, c'est la capacité d'avoir des choix vis-à-vis de l'autodétermination. Cela signifie souvent, alors, la création d'une force économique qui nous permet d'avoir ces choix. Voilà la façon que nous avons vraiment choisie d'utiliser le mot «souveraineté» dans le présent rapport, bien que certaines technologies soient souveraines dans un sens différent; c'est-à-dire, au sens de la défense. Mais c'est là une double utilisation du mot ici. La souveraineté, au sens du terme tel que nous le prenons dans la présente introduction, c'est la possibilité d'avoir des choix pour l'autodétermination.

J'aimerais attirer votre attention sur la dernière ligne qui dit que le Canada sera rarement en meilleure position de gagner le leadership dans une évolution technologique en raison d'une situation prévisible tout à fait irrésistible d'avantages aussi universels, qui donne au Canada ce degré distinctif. . . et ce dernier est une façon de développer des industries fortement innovatrices afin de créer évidemment une richesse économique.

Je pense qu'en faisant ressortir les principaux points du rapport, les choses qui sont importantes, nous avons mis en contexte ce qui d'après nous sont les mythes les plus populaires. Bien que nous n'ayons pas utilisé le mot «parable», je crois que nous en avons utilisé un ensemble. L'une d'elles était celle de la locomotive, dès le début, lorsque nous avons souligné comment, après la Deuxième Guerre mondiale, il y a eu une concurrence entre les locomotives diesel et les locomotives à vapeur pour déterminer lesquelles tireraient les trains en Amérique du Nord. Nous avons fait remarquer qu'il s'agissait d'une concurrence entre les technologies, et non entre les carburants. Mais évidemment lorsque la technologie du diesel l'a emporté sur l'autre, cela a

[Texte]

more of it, or all those normal myths we have. It was simply because the technologies of diesel locomotives were better for what the railroads wanted to do than was steam.

[Traduction]

signifié le début de l'ère du *fuel oil*. Cette concurrence acharnée entre le pétrole et le charbon signifiait que le pétrole a gagné et que le charbon a perdu, mais ce n'était pas parce que le pétrole coûtait moins cher, qu'il y en avait de plus grandes quantités, ou en raison de tous les mythes normaux que nous avons entendus. C'était simplement parce que les technologies touchant les locomotives diesel étaient meilleures que la vapeur pour répondre aux besoins des chemins de fer.

• 1545

If there is one thing, then, that I would plead with this committee, and others who read this report, from the beginning it is please disabuse yourself of the idea that fuels compete head to head. It is nearly always a technological competition for this head to head, and then the technologies determine what fuels will be used.

There are, of course, caveats to that. If one fuel is 100 times the price of another, obviously then prices of fuels are totally available versus totally unavailable. But we are talking about fuels that, in the normal context of things, are within price brackets of factors of two, and normally available. That is on page 1.

On pages 2 and 3, we quickly go to another thing. We say, well, this is technology, so we are really talking about technological evolution. We classified technology stages as embryonic, emerging, or established. You could make up your own names; but the idea here is that embryonic is something around 1% or less, emerging is maybe up to 3% to 4%, and then established is anything beyond that.

The reason it is important to make those classifications—and this is not just for hydrogen-using technologies; we believe it is for all—is that the role of government really takes on different forms. Often the role of government is absolutely essential for the embryonic technology or for the emerging technology. It often becomes counter-productive in the overall development of a nation if there is a lot of government intervention as one becomes established, because it takes different forms.

In other words, it takes the form: shall we, for example, keep a coal-mine open? As we say in the report, government intervention can keep a coal-mine open—often at the expense of another coal-mine, which closes down—but that does not make the railroads go back from diesel to steam.

So the basic mechanism is there that means you are evolving, and the fact that massively larger quantities of taxpayers' money are typically shoved into the established industries to do things that do not make much change,

J'aimerais demander à ce comité, et aux autres qui liront ce rapport, de vous détromper dès le début sur l'idée que les combustibles exercent une concurrence directe entre eux. Il s'agit presque toujours d'une concurrence des technologies, et ce sont ces dernières qui déterminent quels combustibles seront utilisés.

Il faut évidemment donner certains avertissements à cet égard. Si un combustible coûte 100 fois le prix d'un autre, les prix des combustibles sont évidemment totalement disponibles par opposition à totalement non disponibles. Mais nous parlons des combustibles qui, dans le contexte normal des choses, sont dans les limites de prix des facteurs de deux, et généralement disponibles. Ceci figure en page 1.

Nous passons rapidement à autre chose, aux pages 2 et 3. Nous disons, voilà, il s'agit de technologie, donc nous parlons vraiment d'évolution technologique. Nous avons classé les diverses étapes de la technologie en trois catégories: à l'état d'embryon, en voie de développement ou établie. Vous pouvez vous servir de vos propres termes, mais l'idée est que «à l'état d'embryon» se situe autour de 1 p. 100 au moins; «en voie de développement» se situe autour d'à peu près 3 p. 100 à 4 p. 100; et enfin «établie» touche à tout ce qui est supérieur à ces pourcentages.

La raison pour laquelle il est important d'établir ces classifications—et ce n'est pas simplement pour les technologies qui utilisent l'hydrogène; nous croyons que cela doit s'appliquer à toutes—est que le rôle du gouvernement prend réellement différentes formes. Souvent le rôle de ce dernier est absolument essentiel à la technologie «à l'état d'embryon» ou à la technologie «en voie de développement». Il devient souvent contre-productif dans le développement d'ensemble d'un pays si le gouvernement intervient beaucoup lorsque l'on est bien établi parce qu'il prend différentes formes.

En d'autres mots, il prend la forme suivante: devrions-nous, par exemple, garder une mine de charbon ouverte? Comme nous le disons dans le rapport, l'intervention du gouvernement peut garder une telle mine ouverte—souvent au détriment d'une autre mine de charbon qui doit fermer—mais les chemins de fer n'en retournent pas pour autant au moteur à vapeur.

Le mécanisme de base est donc que cela signifie que vous évoluez, et le fait que de très grandes quantités d'argent des contribuables sont typiquement données aux industries établies pour qu'elles apportent des

[Text]

rather than the much smaller quantities that are at this embryo and emerging stage.

The third point, of course, is the inevitability. That is well discussed in the report, and I will simply not go back over it.

I would like to draw your attention to one other thing, which comes up on pages 21 and 22, and that is the idea of a reference price for hydrogen. Overwhelmingly now, in the world, hydrogen is made from steam-reforming natural gas, and that which is not is made from reforming some other fossil fuel. Less than 1% of the hydrogen in use in the world today is non-fossil derived, although we point out in the report that is the way the world will go, and in a long time the world will run on sustainable energy sources producing clean hydrogen from water splitting, which, by the way, is the just the way the biomass works now, because that is what a tree does.

In other words, a tree takes in sunlight and photosynthesis is nothing more than sucking up water from the roots, splitting the water into hydrogen and oxygen, rejecting the oxygen and keeping the hydrogen, and then choosing to split carbon dioxide, which is also in the air, again of which the waste product is oxygen. That is a footnote, but to me it is an interesting footnote because, after all the logic of technology tells you that you are going in the right direction, it is sort of encouraging to look to nature and say: by golly, that is the way nature has been doing it since the beginning of life on this planet in any event.

So one of the things on the reference price is that we come to the conclusion that if hydrogen were produced today in large quantities and we had an infrastructure, there is absolutely no reason to believe that hydrogen would be significantly different from the price of gas. Again that comes back to the fact that whether hydrogen is used or not used is dependant upon the mission and the technology that is going to accomplish that mission. So it refocuses the issue again on the mission.

I just want to mention something about amounts. Really, a lot of hydrogen is used today, but we have another parable, and I guess it is on page 6, what I would call the parable is a telephone, where we identify that the importance of the telephone to society is not well determined by the electricity that goes to run the telephone. I would say the same thing for computers, for example. As we move into a hydrogen era, it is easy for us to say that \$1 billion, or \$2 billion, or \$3 billion, depending upon how you count, of hydrogen is used today in Canada. That is not telling us what the significance of that hydrogen is. That significance is extraordinary for its leveraging up, even in the oil sands. One energy unit of hydrogen yields roughly today about

[Translation]

modifications qui ne changent pas grand-chose, au lieu de consacrer de plus petites quantités aux étapes «embryonnaires» et «en voie de développement».

Le troisième point est évidemment l'inévitabilité. Ce point est bien expliqué dans le rapport et je ne le reprendrai pas ici.

J'aimerais attirer votre attention sur une autre chose, aux pages 21 et 22, et c'est l'idée d'un prix indicatif pour l'hydrogène. Absolument partout maintenant, dans le monde, l'hydrogène est fabriqué à partir de gaz naturels, de vapeurs formées, et dans les autres cas, à partir du reformage d'un autre combustible fossile. Moins de 1 p. 100 de l'hydrogène utilisé dans le monde aujourd'hui est dérivé de combustibles non fossiles, bien que nous soulignons dans le rapport que ce sera la façon que le monde acceptera; dans de nombreuses années, le monde utilisera des sources d'énergie qui pourront être maintenues et qui produiront un hydrogène pur à partir de la fission de l'eau, ce qui, en passant, est la façon dont la biomasse fonctionne maintenant; c'est en effet ce qu'un arbre fait.

En d'autres mots, un arbre absorbe les rayons du soleil et la photosynthèse n'est rien de plus que l'absorption de l'eau par les racines, dédoublant l'eau en hydrogène et en oxygène, rejetant l'oxygène et conservant l'hydrogène, et ensuite choisissant de dédoubler le gaz carbonique, qui est aussi contenu dans l'air, des déchets que sont l'oxygène. Ceci est vraiment une note en bas de page, mais elle est pour moi intéressante parce que, après tout, la logique de la technologie vous dit que vous vous dirigez dans la bonne direction; il est encourageant de regarder la nature et de se dire: mince alors, c'est la façon dont la nature se comporte depuis le début de cette planète dans toutes occasions.

L'un des aspects du prix indicatif est que nous en arrivons à la conclusion que, si l'hydrogène était produit aujourd'hui en grande quantité et que nous possédions une infrastructure, il n'y a absolument aucune raison de croire que le prix de l'hydrogène serait très différent de celui du gaz. On en revient encore au fait que l'utilisation ou la non-utilisation de l'hydrogène dépend de la mission et de la technologie qui servira à accomplir cette mission. La question se reporte donc encore une fois sur les missions.

J'aimerais seulement mentionner quelque chose au sujet des quantités. On utilise vraiment beaucoup d'hydrogène aujourd'hui, mais nous nous trouvons en présence d'une autre parabole, et je crois que c'est en page 6, une parabole que j'appellerais celle du téléphone, dans laquelle nous constatons que l'importance du téléphone pour la société n'est pas bien déterminée par l'électricité qui est nécessaire au fonctionnement du téléphone. Je pourrais dire la même chose pour les ordinateurs par exemple. Au fur et à mesure que nous entrons dans l'ère de l'hydrogène, il est facile de dire pour nous que 1 milliard, 2 milliards ou 3 milliards de dollars, dépendant de la façon dont vous comptez, d'hydrogène sont utilisés aujourd'hui au Canada. Ceci ne nous

[Texte]

16 energy units of product, and so it goes. I do not want to say that the amount of hydrogen is trivial, because billions of dollars is not trivial. I want to say that the issue is much larger than even those billions of dollars would indicate.

• 1550

We then talked about two waves to the future. I will not dwell on that, but it is important to know that the first wave is large, established and rolling now. That is hydrogen really as a chemical commodity integral to energy systems, whether that is upgrading heavy oil, making fertilizers, or whatever.

If you want a visual thing, it is a great colossal wave rolling and growing. On top of that is a teeny, little ripple, and that teeny, little ripple is neat hydrogen or hydrogen fuel products, of which the most visible ones are the aerospace products where you use hydrogen in those technologies because there is no way else of doing it. In time, the neat hydrogen will come down in products until you use those products simply because they are better, even though they are all alternatives with conventional fuels. That second wave uses a very small quantity of hydrogen now, but it is one to keep your eye on because that is the one that in time will come to even overwhelm the first, even though the first wave will grow for many more decades.

The next point is that we identified five criteria on page 19 by which you could quantify the national competitive advantage of any country who aspired to lead the race to the hydrogen age, if I can introduce that phrase. Curiously, Canada has a solid position in four of those five.

Just from memory, the first and second are the availability and the desire to use large quantities of hydrogen-deficient fossil fuels—of course, I speak of the oil sands—massive quantities of natural gas, because that is the first way you get the hydrogen, and of course Canada is extraordinarily well positioned there.

Thirdly, which anticipates this next evolution, is really a world-class, and although that is a trite phrase, what I really mean are technologies that can generate electricity from non-fossil sources at prices at or below—and in this case substantially below—world cost for electricity, because that allows you the entrée into the next wave that will be generating hydrogen, which is non-fossil hydrogen.

[Traduction]

explique absolument pas l'importance de l'hydrogène. Cette importance est extraordinaire pour son extraction, même dans les sables pétrolifères. Une unité d'énergie d'hydrogène donne approximativement aujourd'hui à peu près 16 unités d'énergie de produit, et ainsi de suite. Je ne veux pas par là dire que la quantité d'hydrogène est insignifiante, parce que des milliards de dollars ne le sont pas. Je veux simplement souligner que la question est plus importante que même ces milliards de dollars pourraient le suggérer.

Nous avons ensuite parlé de deux vagues de l'avenir. Je ne m'étendrai pas sur le sujet, mais il est important de savoir que la première vague est importante, établie et maintenant en mouvement. L'hydrogène est vraiment un produit chimique qui fait partie intégrante des systèmes énergétiques, qu'il s'agisse d'améliorer le pétrole lourd, de fabriquer des engrais, ou autres.

Si vous voulez visualiser la situation, il s'agit d'une vague colossale en mouvement et en pleine croissance. Sur le dessus de la vague, on retrouve une toute petite ondulation, et cette toute petite ondulation est de l'hydrogène pur ou des produits de combustible d'hydrogène, dont les plus visibles sont les produits de l'industrie aéronautique où l'hydrogène est utilisé parce qu'il n'existe aucune autre façon de s'en tirer. Avec le temps, l'hydrogène pur sera utilisé dans les produits jusqu'à ce que vous les utilisiez simplement parce qu'ils sont meilleurs, même s'ils sont tous des solutions de rechange avec des combustibles traditionnels. La seconde vague utilise à l'heure actuelle une très petite quantité d'hydrogène, mais elle est à surveiller parce que c'est celle qui, avec le temps, l'emportera sur la première vague, même si cette dernière continuera d'augmenter pour de nombreuses autres décennies.

Nous avons ensuite identifié à la page 19, cinq critères grâce auxquels vous pourriez quantifier l'avantage concurrentiel national de n'importe quel pays qui souhaite mener la course à l'ère de l'hydrogène, si je peux me permettre cette expression. Chose curieuse, le Canada a une position solide pour ce qui est de quatre de ces cinq critères.

De mémoire, le premier et le deuxième critères sont la disponibilité de grandes quantités de combustibles fossiles présentant une insuffisance en hydrogène, et le désir de les utiliser—évidemment je parle des sables pétrolifères—de grandes quantités de gaz naturel, parce que c'est la principale façon d'obtenir de l'hydrogène, et le Canada jouit d'une position tout à fait idéale à ce point de vue.

Le troisième critère, qui prévoit cette prochaine évolution, est vraiment de calibre mondial, et bien que cette expression soit banale, je parle en réalité des technologies qui peuvent produire de l'électricité à partir de sources de combustibles non fossiles à des prix équivalents ou inférieurs—et dans ce cas, considérablement inférieurs—au coût mondial de l'électricité, parce que cela vous permet de vous intégrer à

[Text]

Fourth is the technology to use electricity to split water into hydrogen and oxygen. Of course, we have an indigenous industry in Canada which now supplies some 80 foreign countries with Canadian products to split water.

Fifth is a compatible national mission like the U.S., German, or other aerospace programs, where you would have a driving force to develop these neat hydrogen field technologies, and that is the one we fall down on. But as we point out, you can fill that one and that is part of our mission, whereas of course the Germans could not fill their missing link, which is to put oil sands in the Ruhr Valley, for example. By will and determination we can capture all five.

By the way, if there is time today, because I have had the privilege of very exhilarating travel to California, Alberta, and other places this past week, I can tell you maybe later on where I believe we have some unusual opportunities to fill that fifth one as well. It gives me some excitement.

I should say one other thing, because this is on page 29 and it is important, and that is, our advisory group tried to identify the logic of our move to the hydrogen age, the rationale of why we felt Canada was in the patterns of this opportunity, if I can use that phrase. In order to put shape on those patterns, we laid out a sample program which specified program details, but it was not our purpose to specify program details. We do those as illustrations.

What we did want to do is give a fairly strong guidance to the criteria by which program would be selected in time. I encourage the committee to go over page 29 and realize that all these questions are quite deep—of embryo emerging, and whether a technology is an enabling technology. In other words by having it in hand, would it allow a lot of other technologies to be used? We hope wherever it is taken, those will be kept in mind.

• 1555

I suppose the other thing to briefly talk about is our recommendation for a Canadian hydrogen authority. We spent a mere one and a half pages on that in the report. We spent almost a full day discussing it. I can tell you again, because this is the psychology of the committee and tough to read in the report, you can imagine with these folks that they would say it is almost anathema to create another bureaucracy, another organizational structure.

[Translation]

la prochaine vague qui produira de l'hydrogène, c'est-à-dire de l'hydrogène non fossile.

Le quatrième critère est la technologie par laquelle on utilise l'électricité pour diviser l'eau en hydrogène et en oxygène. Évidemment, l'industrie canadienne approvisionne environ 80 pays étrangers en produits canadiens servant à diviser l'eau.

Le cinquième critère est une mission nationale qui soit compatible comme les programmes aérospaciaux américains, allemands, ou autres, où on aurait une force agissante pour perfectionner ces technologies de production d'hydrogène pur, et ce sont celles sur lesquelles nous nous rabattons. Mais, comme nous le faisons remarquer, vous pouvez remplir ce critère et c'est une partie de notre mission; évidemment, les Allemands ne pourraient trouver le chaînon manquant, lequel est par exemple de transporter des sables pétrolifères dans la vallée de la Ruhr par exemple. Avec de la volonté et de la détermination, nous pouvons satisfaire à ces cinq critères.

En passant, si nous avons le temps aujourd'hui, et parce que j'ai eu le privilège de faire un voyage absolument extraordinaire en Californie, en Alberta, et ailleurs au cours de cette semaine, je dirai peut-être plus tard où je crois que nous avons quelques occasions inhabituelles de satisfaire à ce cinquième critère. J'avoue que je suis assez excité.

Je devrais ajouter une chose, parce que nous en parlons à la page 29 et que c'est important; notre groupe consultatif a tenté d'identifier la logique de notre évolution vers l'ère de l'hydrogène, la raison d'être pour laquelle nous croyons que le Canada était tout indiqué pour cette chance, si je puis me permettre cette expression. Afin de nous adapter à ces modèles, nous avons établi un programme type qui précise les détails du programme, mais il n'était pas dans notre intention de les préciser. Nous utilisons ces détails comme illustrations.

Nous voulions vous donner une direction assez ferme vers les critères selon lesquels le programme sera choisi. J'encourage le comité à examiner la page 29 et à se rendre compte que toutes ces questions sont assez profondes—qu'il s'agisse d'une technologie «à l'état d'embryon», «en voie de développement», et la question de savoir si une technologie présente des possibilités. En d'autres mots, si elle était à notre disposition, permettrait-elle l'utilisation d'un grand nombre d'autres technologies? Nous espérons que, quoi qu'il en soit, on les gardera en mémoire.

L'autre point dont je pourrais parler brièvement, c'est notre recommandation en vue de la création de l'Office canadien de l'hydrogène. Nous y consacrons à peine une page et demie de notre rapport mais nous en avons discuté pendant presque une journée complète. Je le répète, car cela ne ressort pas clairement du rapport, que les membres de ce Comité étaient idéologiquement opposés à la création d'une autre administration, d'une

[Texte]

The funny thing is that after we had gotten to point five. . . Point five was by God, we had really better get on with this, and that there is something to do. Then you have to ask the question: What is the implementing structure by which you get on with it? And so that committee, which was resisting recommending any structure, went back to see what could be recommended.

Again, I can identify the sort of things that were examined and set aside. However, the conclusion was that there was needed a new identity which was a stand-alone, not a performer identity, not imbedded in one of the existing ministries, but just with the mandate to make sure the job got done.

I will make a personal comment here, that to fill that authority with the four or five people who were recommended, that will be a very tough job. And the reason I mention this is that I would like to leave you with some of what I think are the difficulties.

There will be extraordinary pressures to have this program fund existing industries, but that is why we spent a lot of time on the criteria for selecting those industries that should be nurtured along. It will be very important that the Canadian industrial community back this. But it is equally important that they not back it as another means for them to get fed today by public sector money, that is, taxpayer money. It is important that they back it because they see that we will create a stronger, more holistic sort of more eclectic economy.

If I can go to regions like Alberta, for example, which are heavily resource-based. . . And that is not a bad example because Canada is much the same in the context of comparisons with Germany and others in that there are regions after regions on planet Earth which are resource-rich and have all the words and the desire to move off to a more broad-based economy. Very few make it, and I now really understand why they do not make it. The words are one thing, but the guts to say our industry will be stronger if we fill the niches of the missing industries is a very tough thing to ask for.

It will be those sorts of things that this hydrogen authority, I hope, will encourage for the strength of all industry and, by the way, for the strength of those who wish jobs and those who wish cleaner environments and the rest.

I think that really covers what I would like to say about the report for now, Mr. Chairman. There are obviously many other things we would all like to speak on and my colleagues, I am sure, have things to contribute as well. Thank you.

The Vice-Chairman: Thank you, Dr. Scott. Mr. Berger, do you have some questions?

[Traduction]

autre structure organisationnelle, dont la mention même constitue quasiment pour eux un anathème.

Ce qui est curieux c'est qu'après être parvenu au point 5. . . Dans le point 5, nous constatons qu'il était grand temps d'agir et de se retrousser les manches. Nous avons été amenés alors logiquement à nous demander: quelle serait la meilleure structure pour cela? Et c'est ainsi que ce comité, opposé à l'idée de toute structure bureaucratique, s'est demandé ce que nous pourrions bien recommander à cet égard.

Encore une fois, je ne passerai pas en revue toute la longue liste des options que nous avons examinées et rejetées. La conclusion est qu'il faudrait une nouvelle entité, qui soit autonome et non intégrée à l'un des ministères existants, qui a pour mandat de s'occuper exclusivement de cet aspect.

Si je puis ajouter un point de vue personnel, il sera très difficile de trouver les quatre ou cinq personnes membres de cet office, qui est la composition que nous recommandons, car un travail très difficile les attend. Je voudrais vous faire part ici des difficultés que j'entrevois.

Des pressions extraordinaires seront exercées afin de financer par ce programme des industries existantes, et c'est pour cela que nous avons consacré beaucoup de temps à esquisser les critères à appliquer à cet égard. Il sera essentiel que les milieux industriels canadiens soient de notre bord, mais il faudra tout autant éviter qu'ils n'y voient qu'une nouvelle source de subventions publiques, le moyen de mettre la main sur un peu d'argent des contribuables. Il faudra que les milieux industriels nous appuient pour la raison qu'ils y verront la perspective de créer une économie plus forte, mieux intégrée et plus diversifiée.

Si je regarde des régions comme l'Alberta, par exemple, qui vit des richesses naturelles. . . Et ce n'est pas un mauvais exemple, car le Canada ressemble à bien des égards à l'Allemagne et à d'autres, en ce sens que toutes sortes de pays qui jouissent d'une abondance de ressources naturelles voudraient néanmoins diversifier leur économie. Très peu y parviennent et je commence à vraiment comprendre pourquoi. Les mots sont une chose, mais il est très difficile aux gens d'admettre que notre économie sortira renforcée si nous trouvons le courage de combler les créneaux économiques manquants.

C'est le genre de choses que devra faire cet Office de l'hydrogène, pour le bien de l'économie tout entière et dans l'intérêt de ceux qui veulent des emplois et qui souhaitent un environnement plus propre et tout le reste.

Voilà donc ce que je voulais dire de notre rapport, pour le moment, monsieur le président. Il y a sans doute beaucoup de questions que vous voudrez nous poser et beaucoup d'autres choses dont mes collègues, je n'en doute pas, voudront parler également. Je vous remercie.

Le vice-président: Je vous remercie, monsieur Scott. Monsieur Berger, avez-vous des questions?

[Text]

Mr. Berger: Thank you, Mr. Chairman. Welcome. *Bienvenue à notre comité, messieurs.* I would like to ask you, I suppose, Dr. Scott, a few practical questions.

I have had the opportunity of looking at your report. We had a debate in the House actually, which was proposed by our friend, Mr. McCurdy. I must say that apart from that, though, the kind of intensive research that is perhaps necessary to come to grips with a proposal like this, I have not been able to get around to yet. I have some questions to ask which, as I say, I consider to be practical, but perhaps there are easy answers to them. I guess I will find out quickly.

• 1600

One relates to the timeframe. Are we talking about hydrogen being a potential fuel and providing real industrial opportunities 10 years from now, 15 years from now, or 50 years from now?

The other question relates to cost. I look through your report, and I see that on page 33 you talk about funding for the authority of approximately \$50 million over the initial five-year period. I looked in your appendix, and I accept the explanation you just gave us, which is that the research proposals are not definitive. They are just an illustration, I gather, of the kinds of things that could be done.

Nonetheless, I looked at table A3 on page 58. I do not know what the total costs are, because there was not a total. I looked at the government portion and came up with a figure of \$288.6 million over, I think, five years. The total cost says in millions of Canadian dollars over five years, so I assume the government portion is a subcategory of that. I did not have a calculator with me this morning, so I did not add up what the... As I say, you did not provide totals. I do not know what the total costs are of that government total that seems to be \$288.6 million over five years. What kind of investments are we talking about? Are we talking about investments over a five-year period, or are we talking about over a 10-year period, or a 15-year period, or a 20-year period?

I understand there probably will be no pay-back for the private sector in the short term. We see in another area right now a company called Precarn is being established by Canadian industry to undertake pre-competitive applied research, of which there is very little in Canada. Canadian companies have been putting in amounts such as \$25,000 to finance this research initiative in its initial stages. The reason for that is the need that has been identified to do pre-competitive applied research, of which there is very little in Canada, which the Americans are starting to get into, which the Japanese have been into for some time. When you talk about pre-competitive applied research, what I understand you are talking about is applied research which is long term and high risk, in the sense it may not produce a marketable product, and if it does it will do so sort of in a timeframe of about nine or

[Translation]

M. Berger: Je vous remercie, monsieur le président. Soyez les bienvenus. *Welcome to our committee, gentlemen.* Je voudrais vous poser quelques questions d'ordre pratique, monsieur Scott.

J'ai eu l'occasion de parcourir votre rapport. Nous avons en fait tenu un débat à la Chambre, qui avait été proposé par notre ami, M. McCurdy. Je dois avouer cependant que, en dehors de cela, je n'ai pas pu faire le travail de recherche intensif qui serait nécessaire pour vraiment saisir une proposition comme celle-ci. J'ai donc quelques questions à vous poser, que je considère d'ordre pratique, mais qui comportent peut-être des réponses très simples. Vous me le ferez savoir bien vite.

La première concerne l'horizon temporel. Pensez-vous que l'hydrogène puisse être économiquement exploité dans une dizaine, un quinzaine ou une cinquantaine d'années?

L'autre question intéresse le coût. En lisant votre rapport, j'ai noté, page 33, que vous prévoyez une cinquantaine de millions de dollars étalés sur la période initiale de cinq ans comme budget de cet office. J'ai regardé également l'annexe et j'accepte l'explication que vous venez de nous donner, à savoir que ces propositions de recherche sont provisoires, ne sont qu'une illustration de choses qu'il faudrait faire.

Néanmoins, j'ai regardé le tableau A3, page 58. Je ne sais pas quel est le coût total, car vous ne l'indiquez pas, mais la partie publique représente 288,6 millions de dollars sur cinq ans me semble-t-il. Le coût total est exprimé en millions de dollars canadiens sur cinq ans, et je suppose que la portion provenant de l'État constitue un élément du total. Je n'avais pas de calculette avec moi ce matin et je n'ai donc pas fait la somme... Comme je l'ai dit, vous n'indiquez pas les totaux. Quel est le montant du total dont la partie gouvernementale semble représenter 288,6 millions de dollars sur cinq ans. De quel montant d'investissement parlons-nous? S'agit-il d'investissement sur cinq ans, sur dix ans, sur 15 ans ou sur 20 ans?

Je crois comprendre également qu'il n'y aura pas de retombée pour le secteur privé dans l'immédiat. Dans un autre secteur, on a déjà vu une compagnie du nom de Precarn, créée par l'industrie canadienne pour entreprendre des recherches appliquées préconcurrentielles, dont on ne fait que très peu au Canada. Les entreprises canadiennes ont contribué jusqu'à 25,000\$ pour financer les phases initiales de cette initiative de recherche. On a identifié le besoin, mais il se fait encore très peu de recherches appliquées préconcurrentielles comme en effectuent les Américains et les Japonais depuis quelque temps. Je suppose que par «recherches appliquées préconcurrentielles», vous entendez des recherches appliquées à long terme et à haut risque, en ce sens qu'elles risquent de ne déboucher sur aucun produit commercialisable ou bien alors seulement

[Texte]

ten years from the time the initial research was conducted.

Are we talking here about pre-competitive applied research? I do not think so. I think we are talking about even longer-term research in this particular case. I do not know if one would want to call it "basic" or "applied"; people do not like to get hung up with that distinction these days. But these are the kinds of indicators I am looking for and which I really did not find in my initial look at your report.

Mr. D. Scott: Thank you very much for your comments. I will answer first, then perhaps Dr. Boulet might wish to supplement, or Dr. L'Archevêque.

• 1605

First of all on the timing we identified in the report, I must tell you that normally—and this may seem unusual for me to say—the future nearly always comes faster than one anticipates, even for guys like me. For example, one of our drives was CO₂ on environmental impact. There has been extraordinary growth and concern for the climate since we wrote this report and since we even began to think about it two or three years ago. If there is time, we can speak to that.

So the timing really means that, if we launched this in Canada, we would have an array of products which could be operating on hydrogen by the turn of the century, and I will give you some.

One could be fuel-cell locomotives, on which CN is already doing a very serious study. The second could be a set of defence technologies, and maybe I will take time to speak to that later. There are numerous other ones, including, for example, fuel-cell mining vehicles, and so on.

But let us say that the world could visibly be looking to Canada for technologies introduced and used by industries and defence, or whatever, in and around the turn of the century, and they will be some place on planet Earth. The question then becomes whether it is Canada or not. So you will see that second wave of hydrogen fuel products well established and visible, as distinct from largely invisible now, because I do not think people think of the space program as that now.

By the way, the other thing that is going to happen for sure is the national air space plane and, less likely, the Orion Express, and all those technologies will be hydrogen fuelled. So the world will be moving that way.

Then we looked out to the mid-next century, where we said that we visualized a world running on approximately one-third electricity, approximately one-third hydrogen, and approximately one-third liquid fuels. All that is in the report. I must tell you that I see no reason to lengthen

[Traduction]

après un délai de neuf à dix ans après le début des recherches.

Est-il question ici de recherches appliquées préconcurrentielles? Je ne le pense pas. Je pense qu'il s'agit de recherches à très long terme. Je ne sais d'ailleurs pas s'il faudrait les appeler des recherches «fondamentales» ou «appliquées», c'est une distinction qui tend à s'effacer un peu ces jours-ci. Mais voilà donc le genre d'indicateurs qui m'intéressent et que je n'ai pas trouvés au cours de ma première lecture de votre rapport.

M. D. Scott: Je vous remercie de ces propos. Je vais commencer par répondre, ensuite de quoi M. Boulet ou M. l'Archevêque voudront peut-être ajouter quelque chose.

Premièrement, en ce qui concerne l'échelonnement dans le temps dont nous avons fait état dans le rapport, je dois vous dire que normalement—et cela doit vous paraître un peu curieux—l'avenir arrive toujours un peu plus vite qu'on ne prévoit, même pour des gens comme moi. Par exemple, l'un de nos soucis a été l'impact sur l'environnement du CO₂. Depuis que nous avons rédigé notre rapport et que nous avons commencé à vraiment y réfléchir, il y a deux ou trois ans, l'inquiétude à propos du climat s'est accrue de façon extraordinaire. Si nous avons le temps, nous pourrions parler de cet aspect.

Notre calendrier prévoit donc que, si nous nous mettions à la tâche aujourd'hui, nous disposerions d'une gamme de produits qui pourraient être propulsés à l'hydrogène vers la fin du siècle, et je peux vous en citer quelques-uns.

Il y aurait premièrement des locomotives à propulser par des piles à carburant, dont le CN a déjà entrepris sérieusement l'étude. On trouverait en deuxième lieu divers véhicules de défense, et nous pourrions en parler un peu plus tard. D'autres exemples seraient des véhicules d'extraction minière propulsés à l'hydrogène, etc.

Supposons que le monde se tourne vers le Canada pour chercher des technologies industrielles et militaires à base d'hydrogène vers la fin du siècle, et je suis sûr que l'on en mettra au point quelque part dans le monde d'ici là. La question est de savoir si le Canada fera partie ou non de ces pays. Il y aura donc une deuxième vague de produits alimentés à l'hydrogène, qui deviendront très visibles alors qu'ils ne le sont pratiquement pas encore aujourd'hui, car les gens ne connaissent guère le programme spatial.

D'ailleurs, une chose dont je suis sûr, c'est que l'on mettra au point un avion spatial et peut-être également, avec moins de probabilité, l'Orion Express, et tous ces appareils seront alimentés à l'hydrogène. Le monde s'engage dans cette direction.

Nous avons donc imaginé ce que sera le monde dans le milieu du prochain siècle, et nous prévoyons que son énergie prendra pour un tiers la forme de l'électricité, un tiers la forme de l'hydrogène et un tiers celle de carburants liquides. Tout cela figure dans le rapport. Je ne

[Text]

that timeframe. Indeed, I see a good set of reasons for shortening that timeframe.

The curious thing is that one can typically predict 2050 or 2030 better than one can predict 1990, and that is because in 1990 we are at that funny stage where something is being triggered, and you do not know quite where it is going to be triggered and in what way. But you can say that—technologies always go this way—once triggered it will catch on and then you will have a wave and it will be unstoppable. That is why our committee took the position that it is extraordinarily important to have the courage to be one of those first to tweek it, because there is then a momentum and a position that fills.

With regard to the cost, you are absolutely correct that the \$50 million is as we said. In other words, it allows the Canadian hydrogen authority to be established, to begin to think about things, to have some small R and D contracts out. However, it does not bring about a Canadian national mission on anything, and \$50 million over five years is close to the numbers that Canada was running on roughly three to four years ago. I heard today that it is below the activity level of Italy, which is just dreaming along now. I think they are spending roughly \$50 million Canadian a year in Italy, with no sense of a national mission, just because it seems important to have these hydrogen technologies.

I want to leave you with something else, because you have introduced this idea of pre-competitive research. This is not a report to suggest a research program. I do not think this country needs more institutes for doing specialized research. I think what this country needs are some things that will draw the wealth of abilities of researchers, industrialists, all the rest, to get on with a particular job. It falls into the category of building a canal. It falls into the category of building a railroad. It falls into the category of landing a man on the moon. It falls into the category of building dams in Holland to keep out the sea. It falls into the category of winning a war.

So you realize what this vision is out there—it is quite extraordinary—and you say, shall we or shall we not go for that? Then, when you get into the details of it, you do not fund research. There is research that gets pulled on by that. You procure things and you do things that need being done because the nation thinks they need to be done. You build a submarine, or your build locomotives. For example, you establish—something that is on my mind now, and maybe we can go back to it, is the Pole Place—in the Canadian Arctic a Mars-moon outpost simulation facility.

[Translation]

vois aucune raison de reculer cette borne dans le temps mais plutôt de l'avancer.

Ce qui est curieux, c'est qu'il est pratiquement plus facile de prévoir l'an 2050 ou 2030 que l'année 1990 et cela parce qu'en 1990 nous serons à une phase charnière où quelque chose sera déclenché, sans que l'on sache vraiment quoi et de quelle façon. Mais on peut affirmer—il en est toujours ainsi avec les technologies—qu'une fois déclenchées, les choses iront vite et formeront une vague qu'il sera impossible d'arrêter. C'est pourquoi nous estimons qu'il est extraordinairement important d'avoir le courage d'être les premiers à faire bouger les choses, car cela crée ensuite un mouvement qui se propage de lui-même.

En ce qui concerne le coût, vous avez tout à fait raison, nous avons prévu initialement 50 millions de dollars. C'est là le montant qu'il faudrait pour fonder l'Office canadien de l'hydrogène, entamer la réflexion, commencer à conclure quelques petits contrats de recherche et développement. Cependant, ce n'est pas cela qui concrétisera une mission nationale canadienne sur quoi que ce soit, et 50 millions sur cinq ans est d'ailleurs à peu près le chiffre que le Canada consacrait à cela il y a trois ou quatre ans déjà. J'ai appris aujourd'hui que cela est inférieur au niveau d'activité de l'Italie, qui commence à se laisser aller à rêver. Je pense que l'Italie dépense déjà aujourd'hui près de 50 millions de dollars canadiens par an, sans avoir le moindre sentiment d'une mission nationale, mais uniquement parce qu'elle attribue quelque importance à ces technologies basées sur l'hydrogène.

Je voudrais vous dire autre chose, car c'est vous qui êtes parti sur cette idée de la recherche préconcurrentielle. Ce que notre rapport préconise n'est pas un programme de recherche. Je ne pense pas que nous ayons besoin d'un institut de plus qui fasse de la recherche spécialisée. Ce dont nous avons besoin, c'est une structure pour coordonner dans une direction particulière le talent et l'aptitude des chercheurs, des industriels et de tous les autres. C'est un peu comme construire un canal, ou construire un chemin de fer, emmener un homme sur la lune. C'est de la catégorie de la construction des barrages en Hollande pour se protéger de la mer, de la catégorie d'une guerre.

Il faut donc partir de cette vision qui se profile—qui est tout à fait extraordinaire—et se demander si on veut y oeuvrer ou non? Ensuite, en ce qui concerne la façon détaillée de procéder, il ne s'agit pas de financer de la recherche. La recherche découlera automatiquement de la détermination nationale. On fait ce qu'il faut, parce que la nation le juge nécessaire. On construit un sous-marin, ou on construit des locomotives. Par exemple, on crée—c'est quelque chose qui me trotte dans la tête et nous pourrions peut-être en parler davantage tout à l'heure—une base polaire, simulant dans l'Arctique canadien l'environnement qui existe sur Mars.

[Texte]

[Traduction]

• 1610

The reason I say that is that I have traded reports on national missions, and this was written by Tom Paine, who is the former administrator of NASA and is now the chairman of the National Committee on Space reporting to President Ronald Reagan. I had a happy afternoon with him talking about this potential Canadian national mission on hydrogen and these sorts of things. There are some extraordinary compatibilities there, and in the Canadian north, because of the need for the arctic climate, we could build a self-contained facility that would develop all these hydrogen electricity technologies.

So what I am really saying is that the \$2.88 million over five years is when you get into the procurement, when you know what you want to do. The triggering money is the \$50 million.

You asked one other thing, and that is: when is the pay-back to the private sector? The pay-back to the private sector can be tomorrow, and that means products that would be procured or whatever. One aspect is what we almost have called a business interruption insurance. I think our committee felt there was a 50:50 chance that we would have a worldwide political flare on CO₂—that means the greenhouse effect—by the turn of the century. That gives you a timeframe in timing, and there is a lot of scientific evidence that this will be true.

What we mean by a political flare is that you have a drought—let us pick a place, southeast Asia—where several million people die and the TV people go to photograph it, and you ask why that happened. That happened because of the general greenhouse warming and changing climatological effects. So you have worldwide geopolitical pressure to stop wasting the carbon atom.

Then we look at how we create a lot of wealth in this country, which is oil sands, for example. One of our missions is to make sure the technologies are available in Canada to harvest those oil sands by adding hydrogen rather than rejecting carbon. In very hawkish businessmen's talk, that is called business interruption insurance. You can save yourself hundreds of millions of dollars because you have the technologies to do it right if the flare comes.

Mr. McCurdy: First of all, let me welcome you here and, if I have not indicated so previously, extend my congratulations to you for what I think is a very valuable and significant report.

Within that context, the very first question I would ask is this. Has there been any government response to the report at all; and if any, what form has that response taken?

Ce qui m'a donné cette idée, c'est que j'ai échangé des rapports sur les missions nationales, dont un de Tom Paine, l'ancien administrateur de la NASA, qui est aujourd'hui président du Comité national de l'espace qui relève directement du président Ronald Reagan. J'ai passé une excellente après-midi avec lui à parler du potentiel de cette mission nationale canadienne sur l'hydrogène et de choses de ce genre. Il y a là des compatibilités extraordinaires, et notamment la possibilité de construire dans le Nord canadien, en raison de son climat, une base expérimentale tournant en autonomie, où seraient testées toutes ces technologies à l'hydrogène.

Ainsi donc, les 2,88 millions de dollars sur cinq ans commenceraient à intervenir une fois que l'on sait ce que l'on veut faire. Les 50 millions de dollars sont pour le démarrage.

Vous avez abordé un autre point encore, celui de savoir quand interviendraient des retombées pour le secteur privé? Ce peut être demain, sous forme d'achats et d'acquisitions. Un des aspects est ce que nous appelons une assurance contre l'interruption d'activités. En effet, notre comité estime qu'il y a 50 p. 100 de chances que la pollution par le CO₂—l'effet de serre—crée une éruption politique à l'échelle mondiale d'ici la fin du siècle. Cela vous donne une idée de l'horizon dont nous parlons, et il y a toutes sortes d'indications scientifiques dans ce sens.

Ce que nous entendons par éruption politique, c'est—mettons—une grave sécheresse en Asie du Sud-Est débouchant sur la mort de millions de personnes sous les yeux des caméras de télévision, et qui fera que tout le monde sera obligé de s'interroger sur les raisons. La raison est le réchauffement de l'atmosphère par suite de l'effet de serre et de tous les changements climatologiques qui en résultent. Il y aura donc des pressions géopolitiques à l'échelle mondiale pour que l'on cesse de gaspiller l'atome carbone.

En partant de là, nous avons regardé ce qui contribue à la richesse de notre pays, par exemple les sables bitumineux. Une des nos missions est de veiller à ce que des technologies soient disponibles au Canada pour exploiter ces sables bitumineux par l'ajout d'hydrogène plutôt que par le rejet de carbone. D'un point de vue strictement commercial, c'est ce que l'on appelle l'assurance contre l'interruption d'activités. On pourra économiser des centaines de millions de dollars en disposant des technologies voulues au moment où l'on en aura besoin.

M. McCurdy: Je voudrais d'abord vous souhaiter la bienvenue, si je ne l'ai pas déjà fait, et vous féliciter de ce que je considère comme un rapport très important et très précieux.

Cela étant dit, la première question que je veux vous poser est celle-ci. Le gouvernement a-t-il réagi de quelque façon que ce soit et, si oui, de quelle manière?

[Text]

Mr. D. Scott: I have talked a lot. Let me go to my vice-chairman.

Mr. L. Boulet (Vice-Chairman, Advisory Group on Hydrogen Opportunities): I do not know.

Mr. Réal L'Archevêque (Advisory Group on Hydrogen Opportunities): To my knowledge, there has been a presentation to Minister Masse. He showed a lot of interest at that presentation. He took a couple of hours to discuss it in great detail. In my understanding, some sort of industry committee is being assembled somehow, but that is all I know. I am not part of that committee, so it is only through rumours that we have heard. But as far as direct feedback is concerned, no, not to my knowledge.

Mr. McCurdy: The reason I ask is this. As you perhaps are aware, there was an opposition day debate on the hydrogen technology proposal, and the Minister of State for Science and Technology indicated that there was activity going on, that the government was committed to a response, that Mr. Masse had shown interest. When did you have this session with Mr. Masse?

Mr. L'Archevêque: We presented the report in Mr. Masse's offices on January 12. I remember, because I did the presentation at that time.

Mr. McCurdy: But you have received no direct response from him at all or from any member of the government.

Mr. L'Archevêque: That meeting was to introduce and discuss the report, so it was a very constructive discussion, I thought. I understand a lot has been going on since then, but I have not been involved. But there is no reason why I should be involved, since our job is done. We submitted that report, and now it is in the hands of somebody else.

• 1615

Mr. McCurdy: But you would agree, I have no doubt, that it is important to get started as soon as possible with the formation of some kind of hydrogen authority. Did the minister indicate a measure of receptiveness to the proposition of a hydrogen authority?

Mr. L'Archevêque: The creation of a hydrogen authority does not necessarily come as the big starting point.

I would like to make a bit of a comment here, if I may. You see, the report has a good way of capturing attention by using some very nice phrases. David is a master at doing these things, and we all applaud it. But there is a bit of a danger in that. When I read this report—I work in the private sector, and I show it to my chairman and so on—I have to translate a bit of that into practical terms in order to continue to earn my living, if you see what I mean.

You need a good vision. But if you leave it there as a vision, chances are that people will tend to misunderstand what the stakes are. When you read about "being first in

[Translation]

M. D. Scott: J'ai déjà beaucoup parlé, permettez-moi de céder la place à mon vice-président.

M. L. Boulet (vice-président, comité consultatif des perspectives de l'hydrogène): Je ne sais pas.

M. Réal L'Archevêque (Comité consultatif des perspectives de l'hydrogène): À ma connaissance, nous avons fait un exposé au ministre Masse. Il s'est montré très intéressé et nous a consacré quelques heures pour discuter du rapport de façon très détaillée. Je crois savoir qu'une sorte de comité du secteur privé est en train d'être constitué, mais c'est tout ce que je sais. Je n'en fais pas partie, et je ne le sais que par oui—dire. En tout cas, à ma connaissance, il n'a pas eu de réaction directe.

M. McCurdy: Je vous pose la question, car, ainsi que le savez sans doute, nous avons ouvert un débat lors d'une journée de l'opposition sur la technologie de l'hydrogène, et le ministre d'État de la Science et de la Technologie a indiqué que des activités avaient été lancées et que le gouvernement s'engageait à réagir, que M. Masse était intéressé. Quand avez-vous rencontré M. Masse?

M. L'Archevêque: Nous lui avons présenté le rapport dans son bureau le 12 janvier. Je m'en souviens, car c'est moi qui ait fait l'exposé.

M. McCurdy: Mais vous n'avez pas reçu de réponse directe du ministre ni d'aucun autre membre du gouvernement.

M. L'Archevêque: Il s'agissait pour nous de présenter et d'exposer notre rapport et cela a été un entretien très constructif, j'ai trouvé. Je crois savoir que toutes sortes de choses ont été mises en train depuis mais je n'y ai pas participé. Il n'y avait d'ailleurs aucune raison à cela puisque notre travail est terminé. Nous avons soumis notre rapport, et les choses maintenant nous échappent.

M. McCurdy: Nul doute que vous conviendrez qu'il est important de songer très bientôt à la formation d'une agence quelconque de l'hydrogène. Le ministre a-t-il manifesté quelque sympathie face à votre suggestion d'une agence de l'hydrogène?

M. L'Archevêque: La création d'une agence de l'hydrogène n'est pas nécessairement la pierre angulaire de toute l'entreprise.

Permettez-moi de faire quelques remarques. Le rapport, pour attirer l'attention, a recours à des expressions très bien tournées. David est maître en la matière et nous nous en réjouissons tous. Mais il y a là un certain danger. Pour ma part, je travaille dans le secteur privé, et j'ai dû présenter ce rapport au président de mon conseil d'administration. Je dois forcément traduire d'une certaine façon ce qu'il contient en termes pratiques afin de pouvoir continuer de gagner ma vie, et vous me comprendrez.

Il faut avoir une vision juste des choses. Mais si on s'en tient à cela, les gens auront tendance à se méprendre face aux défis. Quand on lit «être les premiers à entrer dans

[Texte]

the hydrogen age", a lot of people I have been talking to about this report really see it... and right after that we talk about "a mission"; and to this date, I have yet to see missionaries getting rich. So right away people get nervous and people start talking about...

That is the vision. There is nothing wrong with the vision. It is well demonstrated in it. But in practice... and the reason most of the people on the committee bought the argument of a mission and the importance of it was that we saw that, yes, hydrogen was a key link between the energy situation we know today and the energy situations we could imagine in the future. Once we convinced ourselves that no matter which way we turn our scenarios we could see a role for hydrogen in getting there, then we said, gee, hydrogen is very important.

Then we also saw that hydrogen had another thing. It was a common element in a lot of other very significant programs, whether you talked about enriching your natural resources, the heavy hydrocarbons, or you wanted to solve part of the problem of transportation of energy for fuel... and the beautiful complementarity between hydrogen and electricity, and so on. Once we saw that, we said, okay, it makes sense.

So we said, yes, go ahead, let us explain this submission; it is very important. But the reason we said it makes a lot of sense to take it seriously was we saw there was a way to get from here to there without buying a ticket from Loto-Québec and saying, I am going to gamble. There is a *cheminement*, a step-by-step way to get there. Rather than call it "being first", I would rather see it as being always a step ahead of the other guys, so we will be the winners at the end. It is not a big jump, necessarily. It is a series of well-calculated steps.

When you ask the question, how much money and over what time, I ask, what does it take to take our industry today, in the sectors identified, to bring them into an orientation that will keep them one step ahead of the game—the hydrocarbon people, the people in the east who produce electricity, the people who do the electrolysis and all that—so they are there? You will know something is going to happen, in that sense, down the road. Make sure they are a step ahead of the game.

And of course how much investment do you need? You are going to start relatively slowly, incrementally, but then it is going to accelerate. We can guarantee that. But it will accelerate as we see the results build up. So there is no big leap of faith, necessarily. You build on that. The leap of faith is that you have to believe in the vision. It is like a company that has a mission. That is why we use the word "mission".

[Traduction]

l'ère de l'hydrogène», bien des gens, à qui j'ai parlé, réagissent... et tout de suite après, nous parlons d'une «mission». Je ne connais pas de missionnaire qui se soit enrichi. C'est ainsi que les gens commencent à s'inquiéter et à parler de...

Voilà la vision. Il n'y a pas de mal à avoir une vision. La démonstration est claire. Toutefois, en pratique... la raison pour laquelle la plupart des membres du comité ont opté pour la mission et son importance est que nous avons entrevu effectivement que l'hydrogène était le chaînon essentiel pour faire le lien entre notre situation énergétique d'aujourd'hui et celle que l'on peut prévoir pour l'avenir. Forts de la conviction que, quels que soient les scénarios envisagés, l'hydrogène pourrait avoir un rôle, nous en avons conclu que l'hydrogène était important.

Nous avons également entrevu que l'hydrogène offrait autre chose. L'hydrogène est un élément courant dans bien d'autres programmes vitaux, qu'il s'agisse de l'enrichissement de nos ressources naturelles, des hydrocarbures lourds, par exemple, et nous avons voulu trouver une solution aux problèmes de transport de l'énergie utilisée comme carburant... nous avons entrevu une complémentarité harmonieuse entre l'hydrogène et l'électricité. À partir de là, nous nous sommes dit que notre vision était raisonnable.

C'est alors que nous avons entrepris d'expliquer nos conclusions; c'est très important. La raison pour laquelle nous trouvons cette proposition raisonnable, c'est que c'est un moyen d'atteindre nos objectifs sans avoir à jouer à la loterie, sans avoir à courir des risques. Il y a un cheminement à parcourir, étape par étape, pour atteindre nos objectifs. Plutôt que de préconiser que nous soyons «les premiers», je préférerais nous voir constamment un cran devant nos concurrents, pour que nous soyons gagnants en fin de compte. Cela ne signifie pas nécessairement un grand bond en avant. Il s'agit de toute une série de jalons bien posés.

Vous me demandez combien il faudra, pendant combien de temps, et je vous répondrez par une question: que faut-il aujourd'hui pour que certains de nos secteurs industriels puissent prendre une tournure qui leur conservera une longueur d'avance sur leurs concurrents, c'est-à-dire le secteur des hydrocarbures, les producteurs d'électricité dans l'Est, ceux qui font l'électrolyse, etc.? Assurément, il se produira quelque chose tôt ou tard mais il faut veiller à ce que ces secteurs-là aient barre sur les autres.

Bien entendu, on se demande quelle somme il faut investir? Il faudra commencer modestement, augmenter petit à petit, et les choses prendront de la vitesse. Nous pouvons garantir cela. Les choses prendront de la vitesse au fur et à mesure que les résultats se manifesteront. On n'a pas besoin nécessairement de faire un grand acte de foi. Cela se fera petit à petit. L'acte de foi, c'est la conviction que la vision est juste. C'est comme une société qui aurait une mission. Voilà pourquoi nous avons utilisé le terme «mission».

[Text]

Mr. McCurdy: None of that bothers me. I am asking about the authority—

Mr. L'Archevêque: Authority comes in here.

Mr. McCurdy: Let me make sure you understood my question in the first place.

Doubtless when you sat down with Mr. Masse—at least I hope when you sat down—the issue of the authority was raised.

Mr. L'Archevêque: Yes.

Mr. McCurdy: My particular question was, really, was it raised, and what was his response?

Mr. L'Archevêque: I can tell you what I told him. His role at that meeting, in my understanding, was not to give us any response. It was to be informed, to make sure he understood what we really meant. It is one thing to read the report and it is another thing to hear what the guys who wrote it really thought they said.

• 1620

I was dead against calling it an authority. What I told Marcel Masse was that because this is going to be so important and nationwide, we need a strong political champion—a very strong political champion that is so committed, it will report directly to the Prime Minister. That is the way I presented that to Mr. Masse. Obviously he was not going to respond to that, but that was my idea of an authority.

Now, of course, in practice, he is not going to make the things happen, so he needs a bit of support, but it was really the political championship that we were worried about because we felt that in view of the broad national importance of this, if you did not have a strong political championship, it would not happen.

Mr. McCurdy: Well let us run this authority by us a little bit more because there is a certain vagueness about it. I can understand my friend Mr. Berger's troubled mind in respect of the definition and delineation of authority and role for the authority. It raises the question of the kind of authority? A Crown corporation? A designated portion of the National Research Council? The National Research Council? You are talking about a mission and as Dr. Scott indicated this has a whole number of players.

The only comparable missions we can think of are those that have been cited: Japanese mission on superintelligence, the space mission and so on. You define for a period of time what you would hope to accomplish and by procurement bring about the accomplishment of those certain goals. Unless you say that this does not mean research, but inevitably research derives and quite fundamental research is encouraged by it. Let us put it all together.

[Translation]

M. McCurdy: Je ne trouve rien à redire à tout cela. Je vous posais une question concernant l'agence. . .

M. L'Archevêque: C'est à ce moment-là qu'elle intervient.

M. McCurdy: Je voudrais que vous compreniez bien ma question.

Nul doute que vous ayez rencontré M. Masse pour discuter de cette question de l'agence, n'est-ce pas?

M. L'Archevêque: Oui.

M. McCurdy: Ce que je voudrais savoir, c'est si vous en avez effectivement parlé avec lui et quelle a été sa réaction?

M. L'Archevêque: Rassurez-vous, nous lui en avons parlé. À cette réunion, j'ai cru comprendre qu'il ne nous donnerait aucune réponse. Il s'agissait d'une réunion d'information, pour qu'il comprenne bien de quoi il s'agissait. On peut très bien lire ce rapport, mais c'est autre chose que d'entendre ses auteurs expliquer ce qu'ils ont voulu dire.

J'étais tout à fait contre cette appellation d'agence. J'ai bien dit à Marcel Masse qu'étant donné que l'enjeu est si important, à l'échelle du pays, il nous fallait un champion politique très fort, dont l'engagement serait tel, qu'il relèverait directement du Premier ministre. Voilà comment j'ai présenté les choses à M. Masse. D'évidence, il n'allait pas réagir tout de suite, mais c'est ma conception de l'agence.

En pratique, toutefois, ce n'est pas sur lui que repose la concrétisation, si bien qu'il lui faudra des appuis, mais nous, nous voulions bien mettre l'accent sur le besoin d'un champion politique. En effet, étant donné l'importance nationale que revêt cet enjeu, sans un champion politique fort, rien ne pourra se faire.

M. McCurdy: Nous pouvons jongler un peu avec cette idée d'agence car elle est encore un peu vague. Je comprends pourquoi mon ami, M. Berger, a du mal à se faire une idée de la définition et des pouvoirs de l'agence, de son rôle. On se demande quel genre d'agence? Une société de la Couronne? Un service particulier du Conseil national de recherches? Le Conseil national de recherches lui-même? On parle d'une mission, et M. Scott l'a dit, cela fait intervenir bien des participants.

Les seules missions comparables sont celles que l'on a déjà citées: la mission japonaise sur la superintelligence, la mission spatiale, etc. On définit, dans un certain délai, ce que l'on espère réaliser et, grâce aux achats, on espère atteindre certains objectifs. Inévitablement, on fera de la recherche, et une recherche tout à fait fondamentale sera forcément encouragée. Voyons les choses globalement.

[Texte]

Is that what you envision for the authority? If it is, even the \$50 million that you cite for the authority, particularly when you say that Italy is already spending \$50 million, and if you look over a five-year period, I think the hydrogen mission we already had and lost was spending that much money and it did not seem to make things go that much.

It strikes me that when you are talking seriously about a mission, you probably should start talking at least in orders of magnitude of something like the space station, if you are going to get there. Of course it depends upon what specific targets you choose to do that.

Nor have you said anything with respect to the authority about how it should be structured, why it is not a Crown corporation. A number of questions are raised about the authority that would help us a bit, I think, in coming to grips with that aspect of it.

I have no problem with the mission. I believe in the mission. I think the mission needs political advocacy, but I think we ought to be fairly clear in our minds just exactly what it is we talk about politically trying to accomplish in the next five or 10 years, and how.

Mr. L'Archevêque: I am afraid I may be the wrong person to answer the details of the how, but if you start with the concept that the key idea, the trigger point was to identify a strong political champion, then the very first step following that idea is that the political champion does put together a small authority, a very senior, small task force, that will advise him on answering all those questions. We did not see as our role to define what that authority should be.

The Vice-Chairman: Mr. McCurdy, your time is up and I will have to exercise my authority. I was interested to find out that our Liberal friend has a troubled mind. I often thought that was endemic to the party, but notwithstanding that, perhaps we could carry this line of questioning on in the second round and go to Mr. Edwards now, please.

Mr. Edwards: Thank you, Mr. Chairman. I was intrigued, Mr. Scott, by many things you said, but particularly by a couple of things. One was your business interruption insurance idea, and the link with filling the niches of economic diversification.

I think the recent report of the Canada science statistics noted that the Government of Alberta had spent \$245 million on science in 1986-87, and there is a big commitment going on there, as you are well aware, to science investment in the kind of infrastructure—micro-electronics, robotics and expert systems, computing and so on—that would be required to carry out a national hydrogen mission. I am wondering whether the linkage of hydrogen supply and hydrogen need and high-tech

[Traduction]

Est-ce là le rôle que vous concevez pour l'agence? Dans l'affirmative, les 50 millions de dollars dont disposerait l'agence ne suffiraient pas à faire démarrer les choses, surtout quand on sait que l'Italie dépense déjà tout autant, et, sur une période de cinq ans, je pense que la mission de l'hydrogène, que nous avons perdue, a déjà dépensé tout autant.

Si l'on parle sérieusement d'une mission, il faudrait tout au moins songer à quelque chose de l'ordre d'une station spatiale, si l'on veut que cela porte fruit. Tout dépend bien entendu des cibles très précises qui seraient choisies.

Vous n'avez pas précisé non plus comment l'agence serait structurée, pourquoi ce ne serait pas une société de la Couronne. Si l'on répondait à toutes ces interrogations concernant l'agence, cela nous serait de la plus grande utilité.

Je ne vois pas d'inconvénients à lancer une mission car j'y crois. Je pense qu'il faudra que cette mission soit défendue sur le plan politique, mais auparavant, il faudra bien cerner nos objectifs politiques au cours des cinq ou dix prochaines années, et le moyen de les atteindre.

M. L'Archevêque: Je crains ne pas être celui à qui il faut s'adresser pour cerner les moyens, mais si on accepte l'hypothèse que l'idée maîtresse, le point de déclenchement, est d'identifier un champion politique fort, dès lors, le tout premier jalon est que ce champion politique doit créer une petite agence, avec beaucoup d'expérience, un petit groupe de travail, qui le conseillera sur la façon de répondre à toutes ces interrogations. Nous n'estimons pas que notre rôle était de définir ce que cette agence devrait être.

Le vice-président: Monsieur McCurdy, votre temps est écoulé et il faut que j'intervienne. La remarque que vous avez faite à propos de notre collègue libéral m'a amusée. Je crois que cela est bien caractéristique de son parti et, quoi qu'il en soit, nous pourrions reprendre cela au deuxième tour, car M. Edwards a la parole maintenant.

M. Edwards: Merci, monsieur le président. Monsieur Scott, plusieurs choses m'ont intrigué parmi ce que vous nous avez dit, mais il y en a une ou deux en particulier sur lesquelles je voudrais m'arrêter. Il y avait notamment le concept d'une assurance contre l'interruption des activités commerciales, et le lien avec l'occupation des créneaux de diversification économique.

Il me semble avoir relevé dans un récent rapport de Statistique Canada sur l'activité scientifique que le gouvernement de l'Alberta avait consacré 245 millions de dollars aux sciences en 1986-1987, et comme vous le savez, il y a dans cette province un fort engagement à investir dans le genre d'infrastructure—micro-électronique, robotique, systèmes experts, informatique, et ainsi de suite—nécessaire dans le cadre d'une mission nationale de production d'hydrogène. Je

[Text]

support might not provide a rich environment for a major Canadian initiative. I guess I am asking a geographical question, sir.

Mr. D. Scott: I think the answer is yes. What is running through my head as I hesitated to put that together is that an infrastructure is probably the major impediment right now. I go for example to the Ruhr Valley, where there are pipelines shipping hydrogen around that have been shipping them since pre-World War II, and there are many other pipelines in the world shipping hydrogen now as well, in France and other places.

Alberta is a natural place to do that sort of thing. Once you have a pipeline, then it makes sense that other industries can get on to the pipeline, if I can put it that way. I think from an infrastructure point of view the answer is that in our resource-rich region with the heavy oils and natural gas, which are the two things that would drive it, the presence of an infrastructure would make the development of other technologies and industries very attractive.

Mr. Edwards: We are talking about the technological challenges referred to in your report. We have the storage challenge and the transportation challenge. I understand you were riding a locomotive through the Rockies just a day or two ago. I think 70% of the freight burden of Canadian National, for example, is in the western region, so it might be a good road bed to try a few things on.

Do you happen to know, Mr. Scott, or your colleagues, how much of Canada's current production and use of hydrogen is carried out in Alberta?

Mr. D. Scott: I do not. I could make some estimates, but I am going to go to others in case they have precise figures.

Mr. L'Archevêque: I do not know.

Mr. D. Scott: I think literally most hydrogen—and Mr. Stuart is here too, he may be able to comment—is really into the manufacture of ammonia for fertilizers and that sort of thing, and then you have oil as the big slug. It is reasonable to assume very large quantities of that hydrogen going into oil, let us say 33% or so, is Alberta.

I think it is also important to project what that future will be. There is not the slightest doubt in anyone's mind but that we are shifting more and more towards hydrogen addition. Per barrel of fuel, that comes out the amount of hydrogen added will advance quite substantially.

Mr. Edwards: Replacing gradually the carbon-rejection function.

Mr. D. Scott: Absolutely.

Mr. Edwards: What do you believe, gentlemen, will be the dominant supply source and use of hydrogen in

[Translation]

me demande si en rapprochant l'approvisionnement en hydrogène, les besoins et le soutien technologique, on ne pourrait pas créer un environnement propice à une grande initiative canadienne. Je pense à l'aspect géographique.

M. D. Scott: Oui. Si j'hésite, c'est que je me dis que l'infrastructure est probablement actuellement le plus gros obstacle. Je vais, par exemple, dans la vallée de la Ruhr, où le transport de l'hydrogène est assuré par des pipelines qui sont en service depuis avant la Deuxième Guerre mondiale, et il y a actuellement de par le monde de nombreux autres pipelines qui servent au transport de l'hydrogène, notamment en France.

Il serait naturel de mettre un tel réseau en place en Alberta. Une fois qu'on a un pipeline, il est normal que d'autres industries s'y branchent, si l'on peut dire. En ce qui concerne l'infrastructure, je pense que, si elle était en place dans la région du pays la plus riche en pétrole lourd et en gaz naturel—qui sont les deux ressources qui permettraient la réalisation du projet—cela rendrait très intéressante la mise au point d'autres technologies et la création d'autres industries.

M. Edwards: La question est celle des problèmes technologiques que vous avez mentionnés dans votre rapport. Il y a l'entreposage et le transport. J'ai cru comprendre que vous étiez dans une locomotive qui traversait les montagnes Rocheuses il y a juste un jour ou deux. Je crois que 70 p. 100 du transport de marchandises effectué par le Canadien National, par exemple, se fait dans l'Ouest du pays; ce serait peut-être donc là qu'il faudrait faire certains essais.

Savez-vous, monsieur Scott, ou messieurs, quelle part de la production et de la consommation actuelles au Canada est concentrée en Alberta?

M. D. Scott: Je l'ignore. Je pourrais vous donner une évaluation, mais les autres ont peut-être des chiffres précis.

M. L'Archevêque: Je ne sais pas.

M. D. Scott: Je crois que l'hydrogène—M. Stuart qui est ici pourra peut-être apporter des précisions—sert essentiellement à la fabrication de l'ammoniaque pour les engrais, par exemple, et puis il y a le pétrole qui est un très grand consommateur. On peut présumer qu'une très grande proportion de l'hydrogène est utilisée dans l'industrie pétrolière; disons qu'environ 33 p. 100, l'est en Alberta.

Je pense qu'il importe aussi de faire des projections sur l'avenir. Il ne fait le moindre doute pour personne que la tendance est à une utilisation croissante de l'hydrogène. La quantité d'hydrogène ajoutée à chaque baril de combustible produit augmentera fortement.

M. Edwards: Pour assurer graduellement la fonction de rejet du carbone.

M. D. Scott: Absolument.

M. Edwards: Selon vous, messieurs, quelle sera au cours des 15 prochaines années, la principale source

[Texte]

Canada for the next 15 years? What will that source and use be? I recognize you said the 1990s will be problematic, but where do you think that activity is likely to be carried out, say over the next decade and a half?

Mr. D. Scott: There is no uncertainty, and it is natural gas.

Mr. Edwards: What is the cost advantage at the moment in terms of producing hydrogen from hydrocarbon sources as against the electrolytic process?

Mr. Boulet: It depends where you are and what you want. For instance, nowadays a big program is being set up between the Europeans and Canadians to build a 500-megawatt plant with electrolyzers, because they go with the greenhouse effect and they are afraid, and they want to have a clean means of producing hydrogen.

We are studying that with the Germans, the Italians, the Spanish and all the European countries. They want to come, for instance, to the province of Quebec, because we have the process for producing hydrogen with water. It does not leave anything. It does not leave anything. You just get H₂ and oxygen.

• 1630

Mr. Edwards: The cost advantage of SMR over the electrolytic process generally in this country is still about 2:1, is it not?

Mr. Boulet: Oh, yes.

Mr. Edwards: Just to go back a page or two in history, gentlemen, in the earlier efforts to develop hydrogen technology, is it fair to say that there was perhaps at that time insufficient support from the private sector for the ventures that were tried previously and that this is a more broadly based new beginning that we are talking about?

Mr. Boulet: I believe personally that we have some advantages. Right now I think Electrolyser Inc. in Noranda produces the best electrolyser in the world, but we are in competition with the Germans and so on and we still have to improve that. Efficiency is about 82%, and I believe we should improve that to 90%.

Mr. Edwards: And on the hydrocarbon side, with the business interruption insurance factor that Dr. Scott was talking about, maybe there is an opportunity to do some leveraging where industry is located now that would be likely to invest in hydrogen technology.

Mr. Boulet: We have some people coming from oil companies telling us that around the year 2005 there will not be enough natural gas to liquefy the petroleum they will need, so they will have to change something else.

Mr. Edwards: Right. So it is a bootstraps operation that we are talking about here.

Still looking backward for a moment, the National Research Council at one time had a hydrogen activity.

[Traduction]

d'approvisionnement et la principale utilisation de l'hydrogène au Canada? Je sais que vous avez déjà dit que les années 1990 poseront un problème, mais où pensez-vous que sera essentiellement l'activité, au cours des 15 prochaines années?

M. D. Scott: Cela ne fait aucun doute, ce sera le gaz naturel.

M. Edwards: Quel est l'avantage économique actuellement des hydrocarbures par rapport à l'électrolyse pour la production de l'hydrogène?

M. Boulet: Cela dépend où, et à quelle fin. Par exemple, les Européens et les Canadiens ont actuellement un gros projet prévoyant la construction d'une usine de 500 mégawatts, avec électrolyseurs, car ils craignent l'effet de serre et veulent une méthode de production de l'hydrogène qui soit propre.

Nous étudions le projet avec l'Allemagne, l'Italie, l'Espagne et tous les autres pays d'Europe. Par exemple, ils voudraient venir au Québec, car il est possible d'y produire de l'hydrogène avec de l'eau. Cela ne laisse aucun résidu. On obtient du H₂ et de l'oxygène, et c'est tout.

M. Edwards: La production d'hydrogène par CMV est en moyenne encore deux fois moins coûteuse que l'électrolyse, n'est-ce pas?

M. Boulet: Oh, oui.

M. Edwards: Remontons un peu dans le temps, messieurs. Serait-il juste de dire que les premières tentatives de mise au point d'une technologie de l'hydrogène n'ont pas pu compter sur un fort appui du secteur privé, et que nous avons maintenant un nouveau départ, avec un plus grand nombre de participants?

M. Boulet: Personnellement, j'estime que nous avons certains avantages. Electrolyser Inc. de Noranda produit actuellement le meilleur électrolyseur au monde, mais l'Allemagne est notre concurrente, et nous devons encore réaliser des progrès. Le taux d'efficacité est d'environ 82 p. 100, et je pense qu'il faut viser 90 p. 100.

M. Edwards: Et en ce qui concerne les hydrocarbures, en tenant compte de cette assurance contre l'interruption des activités commerciales dont parlait M. Scott, il serait peut-être possible d'exercer une certaine pression dans les régions où sont situées les industries qui seraient probablement intéressées à investir dans la production de l'hydrogène.

M. Boulet: Certains représentants de sociétés pétrolières nous disent que vers l'an 2005 il n'y aura plus assez de gaz naturel pour liquéfier le pétrole dont ils auront besoin, et qu'il faudra donc trouver autre chose.

M. Edwards: Exact. Il s'agit donc d'une opération qui réussira par elle-même.

Restons encore un peu dans le passé. Le Conseil national de recherches avait autrefois un secteur de

[Text]

That was shut down, as we know, and it is now an Energy, Mines and Resources responsibility.

To follow along with Dr. McCurdy's line of questioning, is there a possibility in your minds, gentlemen, that we could be talking about an independent authority with participation from government and participation from industry as well, a sort of a hybrid organization?

Mr. D. Scott: I could maybe answer that, but also go back to make a comment on these other programs. I was casting through my mind for which other programs, and I know that there were certainly some.

The recent ones—and by that I mean in the last decade and a half—emerged from the wake of what we called an energy crisis, which was really an oil embargo, and one of the myths was that the world was running out of everything. The only thing I have heard today that I might slightly disagree with... No, I will not disagree with Lionel, because he was reporting a perception.

I shall tell you my perception, and that is that the world will never run out of oil and the world will never run out of natural gas and the world will never run out of coal in an absolute sense of running out. We will shift from those things for quite other reasons, and we have talked about what some of those other reasons are in here.

The hydrogen programs that were launched in the wake of that oil crisis or energy crisis were on this perception that we are running out of oil and we had better have something else to put in and then you fill in the blank, whether that is a car or whatever it is. That was philosophically flawed from the beginning. It would be silly to run hydrogen in a technology designed to run on gasoline. That is just not the way the world has unfolded.

So one of the reasons why we had that burp of new innovation activities with regard to hydrogen was because it was a motivation that was attractive to people at that time. It just was not washing. I guess that is why I feel that there is a great deal more substance to this sort of thing which is before you now and how we can develop it for the ways that Lionel has spoken and for the ways that really what we are anticipating is the way the world will evolve. We have a steady evolution and we have a flared evolution, and we capture it either way.

One of our descriptions is: what if the world has to get off fossil fuels instantaneously? We do not believe that is going to happen, but what if? Then you get into the business interruption insurance. Or what if we have the fossil-fuels-forever world, which is the other one, and you have the same thing. So it is a win on all counts.

[Translation]

l'hydrogène. Il a été fermé, comme nous le savons, et l'hydrogène relève maintenant du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.

Poursuivant dans la même veine que M. McCurdy, pensez-vous, messieurs, qu'il serait possible d'envisager une agence indépendante, une sorte d'organisme hybride, auquel participerait le gouvernement et l'industrie?

M. D. Scott: Je pourrais peut-être répondre à cette question, mais je voudrais d'abord dire quelques mots des autres programmes. Je cherchais dans ma tête quels autres programmes il pouvait y avoir, et je suis sûr qu'il en existe.

Les plus récents—et j'entends par là ceux des 15 dernières années—ont émergé dans le sillage de ce que l'on a appelé la crise énergétique, qui était en fait un embargo pétrolier, et du mythe selon lequel le monde allait manquer de tout. La seule chose que l'on ait dite ici aujourd'hui sur laquelle je ne suis peut-être pas tout à fait d'accord... Non, je ne suis pas en désaccord avec Lionel, car il n'a fait que rapporter une perception.

Je vais vous dire ma perception. Je pense que le monde ne manquera jamais ni de pétrole, ni de gaz naturel, ni de charbon, au sens absolu. Nous passerons à autre chose pour d'autres raisons, et nous en avons mentionné certaines ici.

Les programmes de production d'hydrogène qui ont été lancés à la suite de la crise pétrolière ou de la crise énergétique reposaient sur l'idée que le monde allait manquer de pétrole et qu'il fallait trouver un produit de remplacement, que ce soit pour les voitures ou pour le reste. Dès le départ, la base était faussée. Il serait idiot de faire fonctionner à l'hydrogène une machine conçue pour l'essence. Mais ce n'est pas ainsi que se sont passées les choses.

S'il y a eu donc une soudaine activité du côté de l'hydrogène, c'est qu'il y avait derrière cela une idée que les gens trouvaient intéressantes à l'époque. Ça n'a pas passé. C'est la raison pour laquelle j'estime que ce projet a beaucoup plus de mérite, et qu'il s'adaptera bien aux besoins dont a parlé Lionel et à la façon dont nous prévoyons que le monde évoluera. Il y a une évolution constante, il y a une évolution soudaine, et nous gagnons sur tous les tableaux.

L'un des scénarios que nous avons imaginés est celui-ci: qu'advierait-il si le monde devait soudainement se passer de combustibles fossiles? Nous ne pensons pas que cela soit à craindre, mais qu'advierait-il? C'est là qu'entre en scène l'assurance contre l'interruption des activités commerciales. Ou alors, qu'en serait-il si le monde devait éternellement utiliser des combustibles fossiles, et c'est la même chose. Nous gagnons sur tous les tableaux.

[Texte]

I have gone on, but I did want to tell you the soil in which those other research activities were planted, and therefore why they failed, and why this time is different.

• 1635

Mr. Edwards: Maybe I could ask Mr. L'Archevêque this question, since he has the private-sector perspective he mentioned. If we can accept the word "authority"—I know you are uncomfortable with it, sir, but it is there so let us accept it—beyond research, what do you see the authority engaging in? You are talking about the political drive that someone within the authority, or some group of people within the authority would have, but in practical terms now, are you thinking of a sort of early NASA mission where... well, that is a U.S. para-statal organization. It was, and I suppose still is, a Crown corporation.

Mr. L'Archevêque: I see a fundamental difference between, say, a space program and what I conceive the hydrogen mission is all about. The reason I think it is so significant is that it is not like... if you have a space program, you say let us go to the moon, and you know exactly. It is a pre-fixed objective, you need a certain number of things, it is like when we are on a big project. The reason that I think the hydrogen mission makes sense for Canada is that there are very few things in Canada we can use to immediately start pulling the support and resources all the way from east to west, and by definition that does not mean one single program.

For instance, if you start with the upgrading of heavy oil, we are already doing it. Now you want to start developing processes. You see, the name of the game here, when I say staying one step ahead, is that you want to develop, as far as the nation is concerned, a set of skills which will put you at an advantage as this evolution toward more and more hydrogen in the world is taking place. But you want to build that on your existing industries. So in the west, you would actually start developing processes that are more efficient, more economic, more acceptable to the environment, building on what you do today. And that could be quite a massive program involving local industry.

In the east, you would have no problem exciting Quebec to say we are going to be using more electricity because we are going to start developing processes to export hydrogen to the European countries. They would love that. And the nuclear industry in Ontario would love to find ways of using more electricity and so on, because electricity and hydrogen are quite complementary in this whole thing. You could dream even of an experimental train that goes across Canada that developed fuel cells, developed infrastructure and so on. You would get the support of all the provinces.

The reason I am worried about an authority, which is the example of maybe AOSTRA or NASA, or something

[Traduction]

J'ai parlé longuement, mais je voulais vous expliquer dans quelles circonstances les autres recherches avaient été entreprises, et donc pourquoi elles avaient abouti à un échec, et pourquoi cette fois-ci c'est différent.

M. Edwards: Je pourrais peut-être poser cette question à M. L'Archevêque, puisqu'il apporte la perspective du secteur privé, comme il l'a dit. Si nous acceptons le terme «agence»—je sais qu'il ne vous plait pas, monsieur, mais puisqu'il est là acceptons-le—que ferait selon vous cette agence outre de la recherche? Vous avez parlé de la motivation politique que pourraient avoir certains au sein de l'agence, mais sur le plan pratique, envisagez-vous une sorte de mission de la NASA... Eh bien, c'est un organisme parastatal américain. C'était, et je suppose que c'est encore une société d'État.

M. L'Archevêque: Il y a à mon sens une différence fondamentale entre un programme spatial et la mission de l'hydrogène telle que je la conçois. Si elle me paraît si importante c'est qu'elle ne ressemble pas... Avec un programme spatial, on décide d'aller sur la lune et on sait exactement ce qu'il en est. L'objectif est déterminé, il entraîne certains besoins, et c'est la même chose que lorsque nous avons un gros projet. Si la mission de l'hydrogène me semble avoir du sens pour le Canada, c'est que nous avons dans ce pays très peu de chose qui nous permette de rassembler nos ressources d'un bout à l'autre du pays, et nous ne pouvons donc pas avoir un programme unique.

Si l'on commence, par exemple, avec l'amélioration du pétrole lourd, nous le faisons déjà. Vous voulez maintenant mettre au point des procédés. Voyez-vous, lorsque je parle de garder une longueur d'avance, je veux dire que la nation doit se donner des compétences qui la mettront dans une situation avantageuse dans cette évolution vers une utilisation de plus en plus importante de l'hydrogène. Mais il faut partir des industries existantes. Par conséquent, dans l'Ouest, on commencerait en fait à mettre au point des procédés plus efficaces, plus économiques, plus écologiques, à partir de ce qui existe déjà. Et ça pourrait être un programme très important, auquel participerait l'industrie locale.

Dans l'Est, il n'y aurait aucune difficulté à intéresser le Québec si on lui disait qu'on entend utiliser davantage d'électricité parce que l'on veut mettre au point des procédés pour l'exportation d'hydrogène vers les pays européens. Le Québec serait enchanté. Et l'industrie nucléaire en Ontario serait ravie de trouver des moyens de consommer davantage d'électricité, car l'électricité et l'hydrogène sont parfaitement complémentaires dans tout ceci. On pourrait même imaginer un train expérimental qui traverserait le Canada et mettrait au point des piles combustibles, mettrait en place une infrastructure, et ainsi de suite. Toutes les provinces l'appuieraient.

La raison pour laquelle je suis inquiet de la création d'une agence, du type par exemple de AOSTRA ou de

[Text]

like that, is that it has a very focused objective. That one is a nation thing. You would have to have an authority that is much more the mastermind behind the political will and so on, but respecting sectoral activities. Do you understand what I am saying?

Mr. Edwards: I understand, and perhaps there will be time to explore that in the next round, Mr. Chairman.

The Vice-Chairman: Okay. I just have one fast question. If I understood you, you said that in 17 years hence, the year 2005, there will be not enough natural gas to liquefy our heavy oils that are being produced. Is that the statement I heard?

Mr. D. Scott: I think Dr. Boulet said that, and he was reporting the opinion of someone else.

Mr. Boulet: That is right. It was reported by somebody from an oil company who mentioned that to us, not only because we are using all the natural gas to do that, we will have enough, but we have many other uses for natural gas.

The Vice-Chairman: You then would logically assume you would have to go to a different primary energy source, such as nuclear, to supply the hydrogen—

Mr. Boulet: Or electricity, or—

The Vice-Chairman: How do you make electricity? Oh, I see—

Mr. Boulet: We have nuclear, electricity and water.

The Vice-Chairman: Hydro or nuclear as a primary, okay. Then, if I could follow that line of thinking, you would have some sort of network of hydrogen pipelines in that area of Alberta.

Mr. Boulet: That is right.

• 1640

Mr. D. Scott: The questions were appropriate. The answers were accurate, and that in fact came up in our committee when we asked what if we do not find any more natural gas. In other words, what would happen then? Then you come out again to the numbers that Dr. Boulet mentioned.

I would feel very uncomfortable leaving this meeting today if there were any confusion about that as an accurate statement, versus what I, at least, believe is the reality. I think one just finds natural gas if you want to drill holes in the ground.

I go back to the fact we said the reference price for hydrogen will be steam methane reformed hydrogen. Now, if we have a very surprising world, very surprising world, and what Dr. Boulet says some people think happens does happen, then of course our national mission has positioned us very well to take off on that. I am sensitive to programs being started for the wrong reason, and I would hate it if we left here saying, we better have

[Translation]

NASA, c'est qu'elle a un objectif très précis. Ce projet doit être d'envergure nationale. Il faudrait une agence qui soit principalement le cerveau derrière la volonté politique, mais qui tienne compte des activités sectorielles. Me comprenez-vous?

M. Edwards: Je comprends, et nous aurons peut-être le temps d'y revenir au prochain tour, monsieur le président.

Le vice-président: D'accord. Je voudrais poser juste une question. Si j'ai bien compris, vous avez dit que dans 17 ans, soit en l'an 2005, il n'y aurait plus suffisamment de gaz naturel pour liquéfier notre pétrole lourd. Ai-je bien entendu?

M. D. Scott: C'est M. Boulet qui a dit cela, et il rapportait le point de vue de quelqu'un d'autre.

M. Boulet: C'est exact. C'est un représentant d'une compagnie pétrolière qui nous a dit que ce serait le cas non seulement en raison du gaz naturel que nous utilisons à cet effet—nous en aurons assez—mais en raison de toutes les autres utilisations du gaz naturel.

Le vice-président: On doit donc logiquement en déduire qu'il faudra trouver une autre source principale d'énergie, par exemple nucléaire, pour fournir l'hydrogène. . .

M. Boulet: Ou électrique. . .

Le vice-président: Comment fabriquez-vous l'électricité? Oh, je vois. . .

M. Boulet: Il y a le nucléaire, l'électricité et l'eau.

Le vice-président: L'énergie hydro-électrique ou nucléaire serait l'énergie première, je vois. Donc, dans cette ligne de pensée, il y aurait une sorte de réseau de pipelines à hydrogène en Alberta.

M. Boulet: C'est cela.

M. D. Scott: Les questions étaient appropriées et les réponses étaient justes. C'est une question qui a été soulevée lors des travaux de notre Comité lorsqu'on s'est demandé ce qui se passerait si on ne trouvait plus de gaz naturel. Qu'est-ce qui se passerait à ce moment-là? On se retrouverait encore devant les chiffres que M. Boulet a mentionnés.

Je ne veux pas qu'il y ait de confusion. À mon avis, il n'est pas juste de dire qu'on ne trouvera plus de gaz naturel. Je pense qu'on trouve du gaz naturel si on veut continuer à forer des trous.

Je reviens au fait que nous avons dit que le prix de base de l'hydrogène sera celui de l'hydrogène fabriqué à partir du gaz naturel par la catalyse du méthane en présence de vapeur d'eau. Le monde ne cesse pas de nous étonner. Et si l'opinion de certains, exprimée par M. Boulet, devient la réalité, il est certain que notre mission nationale nous a mis dans une bonne position pour profiter de cette situation. Je ne veux pas qu'on lance des programmes

[Texte]

this hydrogen mission because we think we are running out of natural gas.

The Vice-Chairman: I am glad you added that for the record. Obviously, John Masters has had some influence in discussions with you over the past while.

Mr. Berger: Like the energy minister, I would like to have a couple of hour sessions with you, just myself, to ask you the dozens of questions I have, and perhaps we are going to have to fix something like that up in the near future, but for the purpose of this meeting I will have to ignore a number of points I would like to make, and questions I would like to ask.

Je voudrais poser une question supplémentaire à M. L'Archevêque. M. Scott nous a dit tout à l'heure qu'on ne finançait pas un programme de recherche, mais qu'on l'achetait. *We procure, he said.* Si j'ai bien compris, c'est souvent par des programmes d'achat du gouvernement qu'on finance des programmes de recherche. Alors cela revient peut-être à la même chose.

Les Canadiens investissent peu dans la recherche. On sait qu'on investit la moitié de ce que nos concurrents investissent. Vous avez parlé d'un *political champion*. Entre parenthèses, on sait que les traductions ne sont pas toujours fidèles à la langue originale, mais ici en anglais, on parle du besoin d'avoir un *political champion*. En français, on dit: «L'agence devrait être un modèle de vertu politique.» Ce n'est pas tout à fait la même chose. Je ne sais pas si vous avez raison. Oui, on a besoin d'un «champion» politique, mais je ne sais pas si c'est l'agence qui va devenir ce «champion». C'est plutôt le public canadien, parce que c'est le public canadien qui, au bout de la ligne, doit investir dans ce genre de mission nationale.

Vous avez parlé d'un cheminement: *What does it take to get industry to be one step ahead of the game?* Cependant, je reste sur ma faim avec ce rapport, dans la mesure où il ne nous dit pas vraiment comment l'industrie pourra bénéficier, à court, à moyen et à long termes. La liste des personnes consultées n'est peut-être pas complète, mais à l'annexe 5, on donne une liste d'experts-conseils et de personnes ressources; on parle du Conseil de l'industrie de l'hydrogène, du Bureau de recherche et de technologie des sables bitumineux de l'Alberta, de l'Institut canadien de recherches avancées, de ministères fédéraux et provinciaux en masse, mais peu de compagnies privées, semble-t-il, ont participé à la préparation de ce rapport, à part, bien entendu, des gens comme vous. J'en demande peut-être trop en ce moment; il y aura peut-être une deuxième étape.

Si on veut convaincre les Canadiens d'investir dans ce genre de mission, il me semble qu'il faut. . . Pour ma part, je suis prêt à acheter une mission. Je pense que les Canadiens sont prêts à acheter une mission. Cependant, cette mission, comme vous l'avez indiqué dans vos

[Traduction]

pour les mauvaises raisons. Je ne veux pas donner l'impression que nous sommes en faveur de la mission de l'hydrogène parce que nous sommes d'avis que nous allons manquer de gaz naturel.

Le vice-président: Je vous remercie de la précision. Il est évident que vos discussions avec John Masters ont eu une incidence sur votre opinion.

M. Berger: À l'instar du ministre de l'Énergie, j'aimerais pouvoir vous rencontrer pendant plusieurs heures, tout seul, pour vous poser des douzaines de questions. Peut-être qu'il va falloir organiser une autre réunion dans un avenir proche. Pour le moment, cependant, je vais devoir laisser de côté un certain nombre de points que je voulais soulever et des questions que je voulais vous poser.

I would like to ask Mr. L'Archevêque a supplementary question. Mr. Scott said earlier that we do not finance research programs, we procure them, to use his words. If I understood him correctly, research programs are often financed through the government's procurement policies. So, perhaps this comes to the same thing.

Canadians invest very little in research. We know that we are investing about half of what our competitors are investing. You talked about a "political champion". I would just like to mention, as an aside, that translations are not always faithful. The English version talks about the need for a "political champion" whereas the French says *L'agence devrait être un modèle de vertu politique* (The authority should be a paragon of political virtue). That is not exactly the same thing. I do not know whether or not you are right. It is true that we need a political champion, but I am not sure that the authority should play this role. It should rather be the Canadian public, because ultimately they are the ones who will have to invest in this type of a national mission.

You talked about a process and asked "What does it take to get industry to be one step ahead of the game?". However, I find the report merely whets my appetite in that it does not really state how industry could benefit in the short, medium and long terms. While it may not be complete, there is a list of the consultations and resource persons in appendix 5. It includes the Hydrogen Industry Council, the Alberta Oil Sands Technology and Research Authority, the Canadian Institute for Advanced Research and many federal and provincial departments. However, it seems that very few private companies were involved in drafting the report, with the exception, of course, of individuals such as yourself. Perhaps I am expecting too much right away; there may be a second stage to your report.

If we want Canadians to invest in this type of a mission, I think we must. . . personally, I am prepared to buy the idea of a mission. I think that Canadians would go for it as well. However, as you said in your remarks, there must be some very down-to-earth criteria and

[Text]

commentaires, doit être assortie de critères et de perspectives terre à terre que l'on ne retrouve pas dans ce document.

• 1645

On n'a pas répondu à ma première question. Quel est l'investissement qu'on nous propose ici? Est-ce 500 millions de dollars au cours des 10 prochaines années? Est-ce 1 milliard de dollars? Est-ce 5 milliards de dollars? Qu'est-ce que c'est? Je ne sais pas.

M. L'Archevêque: Je ne sais pas si je dois vous remercier de m'avoir posé cette question.

La raison pour laquelle on ne parle pas de programmes spécifiques dans le rapport c'est simplement que le mandat du comité indiquait clairement qu'il fallait s'orienter vers les questions de fond plutôt que vers les questions d'implantation. Donc, le comité n'avait pas pour mandat de définir l'implantation. C'est ce qui reste à faire. La question fondamentale à laquelle le comité devait répondre était celle-ci: Est-ce que, oui ou non, c'est un domaine qui mérite une attention spéciale, un effort spécial au niveau national? La réponse est sortie claire et nette: Oui. Voilà le raisonnement qui nous amène à cette conclusion. C'était le but du comité. On avait des listes de projets possibles, etc., mais on a évité de parler de tout cela dans le rapport.

Deuxièmement, combien est-ce que cela va nous coûter sur une période de tant d'années? Je crois qu'il est quasi impossible de répondre à cette question, étant donné qu'on y voit un cheminement plutôt qu'un programme. On peut ajuster la vitesse de ce cheminement en fonction de la perception qu'on se fait des choses au fur et à mesure qu'on avance. Donc, il est important de lancer la mission avec ce «champion» politique, avec une autorité qui a le pouvoir de coordonner, au niveau national, des efforts qui seront très disparates au début et d'ajuster les investissements selon les secteurs, en fonction de chaque élément de progrès qu'on fait. Les choses vont s'accélérer, et cela va devenir extrêmement important.

Par exemple, quelle est la valeur d'un investissement qu'on peut justifier pour améliorer certains procédés de pétrochimie? On regarde l'industrie de la pétrochimie, on regarde la valeur des produits et les coûts de l'investissement, et on se dit que cela peut justifier tel niveau d'efforts. Le rôle de l'autorité est de s'assurer que partout au Canada, on développe un ensemble de compétences qui nous permettra de profiter de tout un ensemble de technologies dérivées des applications de l'hydrogène.

Donc, il s'agit d'avoir une série de projets et de programmes sectoriels, mais qui soient coordonnés, qui soient pertinents les uns par rapport aux autres. Il faut une synergie. Éventuellement des milliards de dollars apparaîtront, mais ce ne seront pas des investissements. Ce n'est pas un programme de recherche, même s'il y aura de la recherche à travers tout cela. Ce ne sont pas non plus uniquement des achats. C'est un cheminement

[Translation]

perspectives that go with this mission. We do not find them in your report.

I did not get an answer to my first question. What size of investment are we talking about here? Is it \$500 million over the next 10 years? Is it \$1 billion? Is it \$5 billion? What is the figure? I do not know.

Mr. L'Archevêque: I do not know whether I should thank you for asking me that question.

The reason we do not talk about specific programs in the report is simply that the committee's mandate stated clearly that we should look at the basic issue rather than how to go about setting up a hydrogen mission. So it was not the committee's mandate to define the implementation of the mission. That remains to be done. The basic question the committee had to answer was: is this an area that deserves a special, national effort? The answer was unequivocal: yes, and here is how we came to this conclusion. That was the committee's objective. We had lists of possible projects and so forth, but we avoided discussing this type of detail in the report.

Your second question was, how much would this cost over how many years? I think it is virtually impossible to answer the question, given that we are talking about a process rather than a program. We can adjust the rate at which the process is put in place depending on our perception as we go along. It is, therefore, important to get the mission off the ground with the political champion, with an authority with the power to coordinate, nationally, efforts that will be very disparate and scattered at the beginning, and to adjust the investment made in various sectors, depending on the progress being made. This role will become extremely important when things begin to speed up.

For example, how much of an investment is warranted to improve certain petro-chemical procedures? When we look at the petro-chemical industry, the value of the products and the investment costs, we decide that a certain level of investment may be warranted. The authority is there to see that a series of skills are developed throughout Canada that will enable us to take advantage of all the technologies derived from the various uses of hydrogen.

So the idea is to have a series of projects and programs in various sectors that would be coordinated and would be relevant to each other. There has to be a sort of synergy. There will eventually be billions of dollars, but there will not be investments. This is not a research program, even though there will be research carried out throughout the mission. We are not talking just about procurement either. It is a process undertaken by industries to point

[Texte]

des industries pour les amener à s'orienter vers ce qu'on voit venir, mais un cheminement graduel qui tient compte de la position où elles sont en ce moment. Donc, je crois que personne ne pourrait vous donner un chiffre précis, parce que c'est une direction qu'on prend.

Maintenant, il y a une question à laquelle l'autorité devra répondre très tôt. C'est de là que venait le montant de 50 millions de dollars. On disait qu'avec 50 millions de dollars, il serait probablement possible de trouver la réponse quant au rythme de démarrage. À quelle vitesse doit-on démarrer? Je pense qu'avec 50 millions de dollars répartis sur trois ans et avec la volonté politique nécessaire, on pourrait déterminer la façon de jeter les bases d'une action orientée de cette façon. C'était seulement pour cela, le montant de 50 millions de dollars.

Mr. McCurdy: As I understand what you said, it is up to the authority to answer these questions. I suppose that is okay, but let us look at the reality of some of the things we have to attempt if we are going to establish leadership areas, and some of the things we might do.

• 1650

It is reported that the Russians have developed a hydrogen fuel-powered submarine. The Germans have split a submarine in two parts and installed a fuel cell in one part, and they propose within a couple of years to have it. You are talking about \$50,000 to start.

The Vice-Chairman: Fifty million.

Mr. McCurdy: You have \$50,000 here, \$50,000 there; first thing you know, you have a million or so.

You talk about something in the order of \$250 million for a whole variety of projects, including fuel cells and submersibles. We are getting ready to spend between \$8 billion and \$14 billion on nuclear submarines that will have all kinds of disadvantages from a number of points of view. Do you think it conceivable that with a portion of that money we might be able to develop—as we could develop a locomotive—a submarine essentially powered by a hydrogen fuel cell in the 20 years or so it is going to take to get those submarines built?

Mr. D. Scott: It is an excellent question. It may make the fur fly but let me give some answers. I will watch the time, but it may take me four or five minutes.

Mr. McCurdy: Just take four, because I have one more question I want to ask you.

Mr. D. Scott: The answer to your question is yes. But let me give you some facts that I have recently learned. I find it interesting. I did not know until you just said it that the Russians—

[Traduction]

them in the direction of what we see coming. However, it is a gradual process that takes into account the position of the industries at the present time. I, therefore, do not think that anyone could give you a specific figure, because we are talking more about heading in a particular direction.

There is one question the authority has to answer very soon after it is created. That is where the sum of \$50 million came into play. We said that with \$50 million, we could probably determine how quickly we should get the project going. I think that with \$50 million over three years and with the necessary political will, we could decide how to take the necessary first steps pointing us in the new direction. That is all we meant when we mentioned the figure of \$50 million.

M. McCurdy: Si je vous ai bien compris, c'est à l'agence de répondre à ces questions. Je suppose que c'est acceptable, mais examinons un peu certaines des choses qu'il faudra essayer de faire si nous allons jouer un rôle de leadership dans certains domaines.

On dit que les Russes ont mis au point un sous-marin alimenté à l'hydrogène. Les Allemands ont divisé un sous-marin en deux parties et installé une pile à combustible dans une partie, et ils pensent pouvoir mettre tout cela au point d'ici quelques années. On parle de 50,000\$ pour commencer.

Le vice-président: Cinquante millions de dollars.

M. McCurdy: Cinquante mille dollars ici, 50,000\$ là, on arrive vite à 1 million de dollars.

Vous parlez de près de 250 millions de dollars pour toute une série de projets, y compris les piles à combustible et les submersibles. Nous nous apprêtons à consacrer entre 8 et 14 milliards de dollars à des sous-marins nucléaires qui comporteront toutes sortes de désavantages sous un certain nombre d'aspects. Croyez-vous qu'il soit concevable qu'avec une partie de cet argent nous puissions mettre au point—comme nous pourrions mettre au point une locomotive—un sous-marin alimenté essentiellement par une pile à hydrogène au cours des 20 années ou à peu près qu'il nous faudra pour faire construire ces sous-marins?

M. D. Scott: C'est une excellente question. Au risque de faire du grabuge, permettez-moi de vous donner certaines réponses. J'essaierai d'être rapide, mais je prendrai peut-être quatre ou cinq minutes.

M. McCurdy: N'en prenez que quatre, parce que j'ai encore une autre question à vous poser.

M. D. Scott: La réponse à votre question est oui. Mais j'aimerais d'abord vous donner certains faits que j'ai appris récemment. C'est intéressant. Je ne savais pas jusqu'à ce que vous me le disiez que les Russes. . .

[Text]

The Vice-Chairman: Excuse me, Dr. Scott. Gentlemen, thank you very much for coming and sharing your views with us.

Mr. L'Archevêque: Thank you, Mr. Chairman.

Mr. D. Scott: By the way, Mr. Chairman, I take this opportunity to introduce Sandy Stuart. Sandy was a member of our committee and is the past Chairman of the International Energy Agency Committee on Hydrogen. Maybe he could join me.

I am going to quickly go through what I understand of submarines. I did not know what the Russians were doing, but the background on submarines as I know it is this. They are very silent under six knots, and that means the turbines and the prop and that sort of thing is quiet, so you tend to run boats slow. That is, you tend to run them under six knots. The machinery noise for the nuclear power plant is substantial enough that in undersea warfare now, you not only identify what kind of submarine it is but you essentially identify who the captain is. They are that detailed. You cannot make a nuclear power plant quiet. You make it relatively quiet, but you cannot make it quiet.

One of the reasons fuel cells are being considered is that they are entirely silent, so they are a stealth technology. I found it difficult to find out the German program, but I do know they have cut a boat apart and are putting in a fuel cell. The theme for it is stealth technology, to keep the noise down.

Another typical fact is that the duty cycle for a sub is 60 days, and if you really want to keep them out there, 90 days. Lead-acid batteries run for 24 hours, so what you want is something that is 100 times better than a lead-acid battery. It is easy to get a fuel cell running 1,000 to 2,000 times better than lead-acid batteries. It is easy then to have a 100-day duty cycle on fuel cells with an occasional sprint, and this is easily captured by fuel-cell configurations.

You are surely going to ask me why the Americans are not doing it. I learned much of this from Tom Paine, who is the director of NASA, but also from others. He has been a submariner and says they are not, and he pulled out a beautiful little book called *A Damned Un-English Weapon*, and it is about the reluctance of the British to introduce submarines way back when. In Parliament there was a debate on why they would not go for submarines. The reasons were twofold. One is if they were wrong, they would look foolish. Second, if they were right, they would put the Royal Navy out of business. That is what history in some sense has done.

[Translation]

Le vice-président: Excusez-moi, monsieur Scott. Je vous remercie, messieurs, d'être venus nous faire part de votre point de vue.

M. L'Archevêque: Merci, monsieur le président.

M. D. Scott: Monsieur le président, j'aimerais profiter de cette occasion pour présenter Sandy Stuart. Sandy était membre de notre comité et il a été président du Comité de l'hydrogène de l'Agence internationale de l'énergie. Peut-être pourrait-il se joindre à moi.

Je vais vous expliquer brièvement ce que je connais des sous-marins. Je ne sais pas ce que les Russes font, mais voici ce que je sais des sous-marins. Lorsqu'ils se déplacent à moins de six noeuds, ils sont très silencieux, et cela veut dire que les turbines, les hélices et ce genre de chose sont silencieuses, de sorte que l'on a tendance à maintenir les navires à une basse vitesse, c'est-à-dire une vitesse de moins de six noeuds. Le bruit des machines d'une centrale nucléaire étant assez important, en temps de guerre sous-marine, non seulement on peut déterminer de quel genre de sous-marins il s'agit, mais on peut essentiellement identifier le capitaine. C'est aussi détaillé que cela. On ne peut pas avoir une centrale nucléaire silencieuse. Elle peut être relativement silencieuse, mais elle ne peut pas l'être tout à fait.

L'une des raisons pour lesquelles on envisage les piles à combustible, c'est qu'elles sont tout à fait silencieuses, de sorte qu'elles sont discrètes. J'ai eu de la difficulté à découvrir quel était le programme des Allemands, mais je sais qu'ils ont divisé un navire en deux et qu'ils installent une pile à combustible. Il s'agit d'une technologie de discrétion qui consiste à réduire le bruit.

Un autre fait typique, c'est que le cycle d'utilisation d'un sous-marin est de 60 jours et qu'il peut aller jusqu'à 90 jours si l'on y tient vraiment. Les accumulateurs au plomb fonctionnent pendant 24 heures, de sorte qu'il faut quelque chose de 100 fois mieux qu'un accumulateur au plomb. Il est facile de faire fonctionner une pile à combustible de 1,000 à 2,000 fois mieux qu'un accumulateur au plomb. Il est donc facile à l'occasion d'obtenir un cycle d'utilisation de 100 jours avec des piles à combustible, et on peut facilement le voir d'après la configuration d'une pile à combustible.

Vous allez certainement me demander pourquoi les Américains ne le font pas. Tom Paine, directeur de la NASA, et d'autres personnes m'ont appris la plupart des choses que je connais à ce sujet. Tom a été sous-marinier et dit qu'ils ne le font pas, et il m'a sorti un magnifique petit livre intitulé *A Damned Un-English Weapon* qui porte sur le fait que les Britanniques étaient peu disposés à introduire des sous-marins à l'époque. Au Parlement, il y a eu tout un débat pour décider s'ils devaient ou non se munir de sous-marins. La raison était double. D'abord, s'ils se trompaient, ils auraient l'air fou. Ensuite, s'ils avaient raison, ils auraient mené la *Royal Navy* à la faillite. En un sens, l'histoire démontre que c'est ce qui est arrivé.

[Texte]

[Traduction]

• 1655

Tom Paine told me—remember, he directed NASA, and he used to “swim” in submarines:

You can take the analogue now. They do not want to study fuel cells, because they will be embarrassed if they do not work, and if they do work, it will put their nuclear navy out of business.

Mr. McCurdy: We do not have that problem.

Mr. D. Scott: I want to say another thing. It is an analogy to the locomotive you mentioned. It is not improbable the next generation of submarines will use fuel cells, for the reason I have just told you. About Canada, I remind all of us that all these boats have to have take-home power. Take-home power today is diesel-electric. The way you run a diesel-electric is you stick up a snorkel and you suck in air. As the Americans pointed out to me, you will not be able to do that under ice.

The second thing is that when Canada developed a commercial reactor, it had the choice of whether to go for enriched or unenriched uranium. It chose to go for unenriched uranium. The reason for that was that otherwise we would have had the massive cost of building a fuel enrichment plant in Canada or we would have had to buy all our fuel outside of Canada. It was the Americans who pointed out to me that it seems unusual that a country like Canada, which is buying submarines for sovereignty, will be beholden to buy fuel outside of Canada for every mile we power them. One of them, with his feet up, said, you know, we are good guys, but what if we tell you we do not like you going to Iceland? You cannot go to Iceland or we will not give you more fuel.

So I think there are some extraordinary things in that. It was suggested to me that maybe we should go into developing take-home power on Canadian submarines—leave them nuclear, in other words, because that decision is essentially made—

An hon. member: [Inaudible—Editor]

Mr. D. Scott: I think one is very reluctant to get in the way of things such that fate is determining the way they go. But I can tell you they are. . . Moreover, you could not bring the fuel-cell submarine I am talking about in as quickly as you can bring in a nuclear submarine, of course.

Mr. McCurdy: How long do you think it would take?

Mr. D. Scott: If you wanted to go for it, you could do it in. . . I am going to pull out a number and say five years. The way to do it—and Tom Paine talked about this—would be to have Canada take a spearhead position on behalf of NATO to develop fuel-cell submarines and to have the Germans and the Swedes and others join us in doing that. You cannot get the Americans to do that.

Tom Paine m'a dit ce qui suit—et n'oubliez pas, il dirigeait la NASA et il «nageait» littéralement dans des sous-marins:

La situation actuelle est analogue. Ils ne veulent pas étudier les piles à combustible, parce que cela les gênera si cela ne fonctionne pas, et si cela fonctionne, leur marine nucléaire devra cesser ses activités.

M. McCurdy: Nous n'avons pas ce problème.

M. D. Scott: Je veux dire autre chose. Il y a une analogie avec la locomotive dont vous avez parlé. Il n'est pas improbable que la prochaine génération de sous-marins utilisera des piles à combustible, pour la raison que je viens de vous donner. Pour ce qui est du Canada, je vous rappelle que tous ces navires ont une puissance nette. Aujourd'hui, la puissance nette est le diesel électrique. Le principe du diesel électrique consiste à installer un schnorkel et à aspirer l'air. Comme les Américains me l'ont fait remarquer, on ne pourra pas faire cela sous la glace.

Deuxièmement, lorsque le Canada a mis au point un réacteur commercial, il avait le choix entre l'uranium enrichi et l'uranium non enrichi. Il a choisi l'uranium non enrichi. La raison de ce choix, c'est que le Canada aurait dû construire une usine d'enrichissement qui aurait été très coûteuse ou alors il aurait dû acheter tout le combustible à l'extérieur du Canada. Ce sont les Américains qui m'ont fait remarquer qu'il semble inhabituel pour un pays comme le Canada, qui achète des sous-marins pour sa souveraineté, soit obligé d'acheter du combustible à l'extérieur du Canada pour les faire fonctionner. L'un d'entre eux m'a dit, vous savez, nous sommes de bons gars, mais qu'arrivera-t-il si nous vous disons que nous n'aimons pas que vous alliez en Islande, et que vous devez renoncer à y aller sinon nous ne vous fournirons plus de combustible?

Tout cela est, à mon avis, fort intéressant. On m'a laissé entendre que nous devrions peut-être mettre au point une énergie nette sur les sous-marins canadiens—en d'autres termes garder des sous-marins nucléaires, parce que cette décision est prise essentiellement. . .

Une voix: [Inaudible—Éditeur].

M. D. Scott: Je pense que l'on hésite beaucoup à aller à l'encontre de ce que le destin nous réserve. Mais je peux vous dire qu'ils sont. . . En outre, on ne pourrait pas mettre en service aussi rapidement que le sous-marin nucléaire le sous-marin à piles à combustible dont je parle, évidemment.

M. McCurdy: Combien de temps cela prendrait-il?

M. D. Scott: Je dirais que cela pourrait prendre cinq ans. Il s'agirait—et Tom Paine en a parlé—que le Canada prenne les devants au nom de l'OTAN et mette au point des sous-marins à piles à combustible, et que les Allemands et les Suédois se joignent à nous. On ne peut pas demander aux Américains de faire cela.

[Text]

Tom told me another interesting anecdote. When the Israelis wanted to buy diesel-electric boats, they were looking for quotes from U.S. yards. The U.S. yards were told not to bid because U.S. yards built nuclear boats, full stop. So there is a Rickhover legacy of going nuclear.

You were asking other things there. I have talked about a negative. Let me go to a very positive thing. One of the things Tom said—and he, as I said, was the author of this, and I alluded to this earlier—was that Canada's "Hydrogen Age" vision is precisely what is needed to establish outposts on the moon and Mars. We talked about that a lot. He would visualize Canada's contribution to world exploration of space as developing energy and arctic transportation systems, because those systems will be precisely what you need on the Moon and Mars, which we could develop very nicely in our north. You can see all the benefits that would come out of that, which would be all the technologies we would develop for fuel cells or how to deal with cold. Those would be useful. We would have the world coming to us to train guys to go off to the space platforms and the moon and Mars.

I can tell you this. I do not think we should change what we are doing. I played a little game with myself. I did not know the total number of boats, but I know roughly what they cost. They roughly cost \$1.2 billion per "nuke" boat. You can buy off the shelf a German diesel-electric for \$75 million. The Germans and others are thinking the fuel-cell boats should come in at about the same price. Even if you allowed for development time and kicked the cost of the fuel-cell boat up to three times that of the diesel, which is very unlikely, you would still get three to four fuel-cell boats for one nuclear boat.

• 1700

If you talk about missions that can really positively influence the world—please realize I am not saying we should not go the nuke way. I believe in strengthening the military for Canada. It has been weak too long. Give us one nuke boat and here is what you would get back: a fully developed fuel-cell boat. You would get back a power plant for Canadian locomotives that I know CN would be interested in. You would get back mining vehicles. You would get back fuel-cell vehicles that would ride through rinks, flood the ice, and not pollute the kiddies who were skating there. They are called Zambonis or whatever.

[Translation]

Tom m'a raconté une autre anecdote intéressante. Lorsque les Israéliens voulaient acheter des bateaux diesels électriques, ils voulaient obtenir des devis des chantiers maritimes américains. On a dit à ces derniers de ne pas soumissionner parce que les chantiers maritimes américains construisaient des navires nucléaires, un point c'est tout. Ce sont donc les conséquences de la tendance à opter pour le nucléaire.

Vous me demandiez autre chose également. Je vous ai parlé d'un aspect négatif. J'aimerais maintenant vous parler de quelque chose de très positif. L'une des choses que Tom a dites—et comme je l'ai dit, il est l'auteur de cet ouvrage dont j'ai parlé plus tôt—c'est que la vision de l'ère de l'hydrogène du Canada est précisément ce qu'il nous faut pour établir des avant-postes sur la lune et sur Mars. Nous en avons beaucoup parlé. Selon Tom, la contribution du Canada à l'exploration mondiale de l'espace consisterait à mettre au point des systèmes d'énergie et de transport dans la région de l'Arctique, parce que l'on a précisément besoin de ce genre de système sur la lune et sur Mars, et que nous pourrions très bien les mettre au point dans notre Grand Nord. On peut voir tous les avantages qui en découleraient, toutes les technologies que nous pourrions mettre au point pour les piles à combustible ou pour faire face au problème du froid. Ces techniques seraient très utiles. Le monde entier viendrait nous voir pour former des spécialistes avant de les envoyer sur les plates-formes spatiales, sur la lune et sur Mars.

Je vais vous dire: je ne pense pas que nous devrions changer ce que nous faisons. Je me suis amusé un peu. Je ne connais pas le nombre total de navires, mais je sais à peu près ce qu'ils coûtent. Chaque navire nucléaire coûte à peu près 1,2 milliard de dollars. On peut se procurer tout fait un navire diesel électrique allemand au coût de 75 millions de dollars. Les Allemands et d'autres estiment que les navires à piles à combustible devraient se vendre à peu près le même prix. Même si l'on prévoyait une certaine période pour la mise au point du navire à piles à combustible et qu'on en établissait le coût à jusqu'à trois fois celui du navire diesel, ce qui est peu probable, on obtiendrait encore trois ou quatre navires à piles à combustible pour chaque navire nucléaire.

Si l'on parle des missions qui peuvent influencer le monde de façon réellement positive—je ne dis pas que nous ne devrions pas choisir l'option nucléaire. Je crois que nous devons renforcer le secteur militaire au Canada. Il est faible depuis trop longtemps. Donnez-nous un navire nucléaire et voici ce que vous obtiendrez en retour: un navire à pile à combustible tout à fait au point. Vous pourriez obtenir en retour une centrale électrique pour les locomotives canadiennes, et je sais que le CN serait intéressé. Vous pourriez obtenir en retour des véhicules miniers, des véhicules à pile à combustible qui passeraient à travers les patinoires, sous la glace, sans polluer les enfants qui sont en train d'y patiner. On les appelle des Zamboni, je crois.

[Texte]

Give us two boats out of however many there are and you would get five fuel-cell boats. You would have all the railroads running on fuel cells across the Prairies, for what I would call indirect electrification. You would have launched the mission, in other words. In other words, substitute three nuke boats and you will have 15 fuel-cell boats. You will have a Mars-moon outpost station, let us say on Baffin Island, that the world would be coming to see. This station would house, let us say, 100 to 150 people who will be trained for that great adventure that mankind will do next rather than individual nations.

I have thrown out some contentious things here but I wanted to tell you what the magnitude was. You were asking what—

The Vice-Chairman: You have run out of time, Mr. McCurdy.

Mr. McCurdy: Let me finish. You let Mr. Edwards go 15 minutes to complete a thought.

The Vice-Chairman: I gave all three 13 minutes in the first go-around instead of 10 and 8 minutes—

Mr. McCurdy: No, you gave me exactly 10.

The Vice-Chairman: No, sir, 13 minutes, and 8 minutes on a 5-minute second round, of which you have had 10.

Mr. McCurdy: Let me just finish this one thought, just to see if I understand what he said correctly.

We buy 8 nuclear submarines with something like a 20-year delivery. That would be about all the navy would have the capacity... It would distort the balance of expenditures among the army, the navy, and the air force. On the other hand, if we committed ourselves to a fuel-cell-powered submarine, we could get all 8 submarines, buy frigates, still have money left over for the army and the navy, lead the world, propel ourselves into the fuel-cell locomotive age, be in a position to establish space vehicles derived from that in our Arctic—

Mr. Berger: And have some money left over to fight AIDS.

Some hon. members: Oh, oh.

Mr. McCurdy: Now, in my view, that suggests strongly that there is so much more to be gained by it, that it is plain, damn foolish to proceed with a nuclear submarine acquisition when we could establish leadership in NATO. Is that fair?

The Vice-Chairman: I am sure there is a question in there, but I did not hear one. Do you have a short comment?

[Traduction]

Donnez-nous deux de ces nombreux navires, et vous auriez en retour cinq navires à pile à combustible. Tous les chemins de fer fonctionneraient grâce à des piles à combustible dans les Prairies, et l'on aurait ce que j'appelle l'électrification indirecte. Vous auriez donc lancé la mission, en d'autres termes. Autrement dit, substituez trois navires nucléaires et vous aurez quinze navires à pile à combustible. Vous auriez une station d'avant-poste lunaire et martienne, disons sur l'île de Baffin, que le monde pourrait venir voir. Cette station abriterait disons entre 100 et 150 personnes qui seraient formées en vue de cette grande aventure qu'entreprendrait l'humanité plutôt que des pays individuels.

Je viens de lancer quelques idées litigieuses ici, mais je voulais vous démontrer l'ampleur d'un tel projet. Vous me demandiez... .

Le vice-président: Votre temps est écoulé, monsieur McCurdy.

M. McCurdy: Laissez-moi finir. Vous avez laissé M. Edwards continuer pendant 15 minutes pour aller au bout de sa pensée.

Le vice-président: Je vous ai donné à tous les trois 13 minutes au premier tour de table plutôt que 10 et 8 minutes... .

M. McCurdy: Non, vous m'avez donné exactement 10 minutes.

Le vice-président: Non, monsieur. Treize minutes, et 8 minutes au second tour de table qui est normalement de 5 minutes, et vous en avez déjà pris 10.

M. McCurdy: Permettez-moi de terminer, juste pour voir si j'ai bien compris.

Nous achetons 8 sous-marins à propulsion nucléaire qui seront livrés au cours des 20 prochaines années. Cela serait à peu près tout ce que la marine pourrait... . On créerait ainsi un déséquilibre entre les dépenses de l'armée, de la marine et des forces aériennes. D'un autre côté, si nous nous engageons à acheter un sous-marin à pile à combustible nous pourrions obtenir les 8 sous-marins, acheter des frégates et il nous resterait encore de l'argent pour l'armée et la marine, pour diriger le monde, nous propulser dans l'ère des locomotives à pile à combustible, pour être en mesure de mettre au point des véhicules spaciaux sur le modèle de ceux que nous aurions dans l'Arctique... .

M. Berger: Il nous resterait de l'argent pour lutter contre le Sida.

Des voix: Oh, oh!

M. McCurdy: A mon avis, cela montre clairement qu'il est tout à fait insensé de donner suite au projet d'acquisition des sous-marins à propulsion nucléaire lorsque nous pourrions acquérir une certaine position de direction au sein de l'OTAN. Ai-je raison?

Le vice-président: Je suis certain qu'il y a une question, là-dedans mais je ne l'ai pas entendue. Voulez-vous faire un court commentaire?

[Text]

Mr. D. Scott: I do, but I think that Sandy Stuart would like to say something.

Mr. A. Stuart (Member, Advisory Group on Hydrogen Opportunities): I am concerned about the timeframe that we are discussing. I used to be in the navy. Hydrogen submarines have been a concept... The Germans in fact had experimental hydrogen submarines in the Second World War.

I have to say that I think we are speaking of a fully developed technology in the question of nuclear subs. In the timeframe of 20 years, we cannot claim nearly that for a fuel-cell technology. I think we are looking at a developmental period that would take a wartime stress of resources to produce the fuel-cell sub to a degree where it could be accepted for naval use without a considerable developmental period. I think it might be unrealistic to raise expectations that this could be done, much as I would like to see it happen—I have been an advocate—in such a short timeframe as what we are talking about. I think the role of the fuel-cell sub is a very important second generation to what we might do now.

The Vice-Chairman: Thank you. For the record, the information that I have received on the cost of nuclear submarines, which is a long way from hydrogen, is that the *Améthyste* class, the French one, was in the neighbourhood of \$350 million Canadian. The *Trafalgar*, the British one, is in the neighbourhood of \$450 million, Canadian. The two U.S. attack submarines, the Los Angeles class, which they currently have, are much too expensive for us to even consider. They are \$900 million U.S., and the *Sea Wolf* which is undergoing development at \$1.2 billion U.S.

• 1705

Having talked about these submarines, and I find it fascinating, the question I have is how much hydrogen can a submarine carry for how many days out. Are we looking at a 30-day tour, a 50-day tour, a 60-day tour, or a 100-day tour? Secondly, what do you use for oxygenation of the hydrogen?

Mr. D. Scott: I can answer all of those, but let us put it all in context as Sandy Stuart had.

I think Sandy and I would have slightly different times, and it is just expectation, on how fast we could develop a fuel cell, but I do endorse what he has said, and that is that you have to have a mission driving it. In other words, industry will not drive these sorts of things and bring them out in 5 years, 10 years, or I could say 50 years. It is important to realize that fuel cells fly to the moon and back and do all those sort of things, and are a very reliable technology. Fuel cells, I believe, are at a state where you could do things on relatively short timeframes.

[Translation]

M. D. Scott: Oui, mais je pense que Sandy Stuart aimerait dire quelque chose.

M. A. Stuart (membre du Comité consultatif des perspectives de l'hydrogène): Les délais dont nous parlons me préoccupent. J'ai déjà été dans la marine. Les sous-marins à hydrogène ont été un concept... En fait, les Allemands avaient des sous-marins à hydrogène expérimentaux pendant la Deuxième Guerre mondiale.

Je dois dire qu'en ce qui concerne les sous-marins à propulsion nucléaire, nous parlons d'une technique qui est tout à fait au point. Dans un délai de 20 ans, nous ne pouvons prétendre la même chose pour ce qui est de la technologie des piles à combustible. Je pense qu'avant de pouvoir produire un sous-marin à pile qui pourrait être utilisé par la marine sans nécessiter une période de mise au point considérable, il faudrait déployer le genre de ressources qu'on a en temps de guerre. Je pense qu'il serait peut-être irréaliste de faire croire que c'est possible, même si j'aimerais bien que cela se produise, dans un délai aussi court comme celui dont nous parlons. Je pense que le rôle d'un sous-marin à pile à combustible est très important pour la deuxième génération de ce que nous faisons actuellement.

Le vice-président: Merci. Aux fins du compte rendu, d'après les données que j'ai reçues quant au coût des sous-marins à propulsion nucléaire, qui est bien loin de celui du sous-marin alimenté à l'hydrogène, le sous-marin de la catégorie *Améthyste*, le sous-marin français, coûterait approximativement 350 millions de dollars canadiens. Le *Trafalgar*, le sous-marin britannique, coûterait autour de 450 millions de dollars canadiens. Les sous-marins de catégorie Los Angeles qu'utilise actuellement les Américains coûtent beaucoup trop cher pour que nous en envisagions l'achat. Ils coûtent 900 millions de dollars américains, et le *Sea Wolf* qui est actuellement mis au point coûte 1,2 milliard de dollars américains.

Après avoir parlé de ces sous-marins, et je trouve cela fascinant, j'aimerais maintenant savoir quelle quantité d'hydrogène un sous-marin peut transporter, et pendant combien de jours. Parlons-nous de 30, 50, 60 ou 100 jours? Ensuite, qu'est-ce que vous utilisez pour l'oxygénation de l'hydrogène?

M. D. Scott: Je peux répondre à toutes ces questions, mais mettons-les d'abord dans le contexte dont Sandy Stuart parlait.

Je pense que Sandy et moi-même avons des données légèrement différentes quant à la rapidité à laquelle nous pourrions mettre au point une pile à combustible, mais je suis d'accord avec ce qu'il a dit, c'est-à-dire qu'il faut avoir une mission pour encourager la mise au point. En d'autres termes, l'industrie ne pourra pas développer ce genre de choses en 5, 10, ou même 50 ans. Il est important que l'on se rende compte que la technologie des piles à combustible est très fiable, qu'elle nous permet d'aller sur la lune et d'en revenir. Les piles à combustible

[Texte]

There is no question, though, that you would have to delay the procurement of submarines, and I am not sure that is wise. I think that is what Sandy has said.

I apologize for my numbers being off. I have learned these numbers from talking to the Americans, and so I am pulling American numbers. They were talking about the \$1.2 billion, and I now have that in context for exactly what you were saying.

With regard to the range, the range would be well beyond the 90 days, because all those folks who are technology people—they do not have to sit in the submarines—are saying that the ideal way to go is with liquid hydrogen and liquid oxygen. However, they know that the navy in the U.S. viewed it as being probably their most conservative force, and so the fact they are sitting there with 10 nuclear weapons, it will still bother them if they have hydrogen and oxygen, which can seem funny, but is real. In other words, that is the culture we are talking about.

Their proposal, then, was to do two things. Instead of carrying oxygen, you can carry peroxide at about 60%. You do not want to take it higher because Defence has a bad track record of 90%. During World War II they burned up aircraft carrier flattops. But 60% is good. The attractiveness to that is you can carry it in a bladder outside the pressure hull.

The second thing that is really kind of interesting is that shallow boats are volume constrained. I am just giving you back information that I am told. It is not the sort of thing I would write down until I had checked it many, many times. But I understand that shallow boats are volume constrained, and deep boats are weight constrained. So if you have a boat which is likely to have a shallow-water duty cycle, as most of the Arctic is or the Baltic, then you can go to metal hydrides for storing the hydrogen. There you have an extraordinarily safe way of storing hydrogen, and that with the peroxide means that you have a very, very safe boat.

I am glad you corrected me with regard to the price of the nuclear boats the Canadians would buy. So what we are saying is you would have, certainly after you get through the development. . . My guess, pulling it out from talking to these people, and I talked with, I guess, five or six people from Lockheed, and other people who have worked on these things, is your first boat would be more expensive than a diesel-electric. There would be no real reason that the second-in-production boats would be markedly different. I think I will finish there.

[Traduction]

sont, je crois, à un stade de leur développement qui nous permet de faire des choses dans un délai relativement court.

Il ne fait aucun doute, cependant, qu'il vous faudrait reporter l'acquisition des sous-marins, et je ne suis pas sûr qu'une telle décision soit sage. Je crois que c'est ce qu'a dit Sandy.

Je m'excuse si mes chiffres sont inexacts. Je les ai obtenus en parlant aux Américains, alors je vous donne des chiffres américains. Ils parlaient de 1,2 milliard de dollars, et c'est précisément dans le même contexte que ce dont vous parliez.

En ce qui concerne la portée, je pense qu'elle serait de beaucoup plus de 90 jours. Tous ces technologues ne sont pas obligés de rester dans les sous-marins et ils disent que la solution idéale est l'oxygène et l'hydrogène liquides. Ils savent cependant que la Marine américaine les considère comme étant probablement leur force la plus conservatrice, donc le fait qu'ils se retrouvent là avec dix armes nucléaires les dérange. Cela peut paraître étrange, mais c'est ainsi. En d'autres termes, c'est une question d'état d'esprit.

Ils proposaient donc de faire deux choses. Plutôt que de transporter de l'oxygène, on peut transporter du peroxyde à environ 60 p. 100. On ne voudrait pas aller au-delà de 60 p. 100, parce qu'à 90 p. 100 la Défense nationale brûlait des plates-formes de porte-avions durant la Deuxième Guerre mondiale. Mais 60 p. 100, c'est assez bien. Ce qui est intéressant, c'est qu'on peut le transporter dans un réservoir à l'extérieur de la coque sous pression.

La deuxième chose qui est vraiment intéressante, c'est que les navires peu profonds sont limités pour ce qui est du volume. Je ne fais que vous répéter les renseignements qu'on m'a donnés. Ce n'est pas le genre de choses que je consignerais avant de l'avoir vérifié à maintes reprises. Mais si les navires peu profonds sont limités pour ce qui est du volume, les navires profonds le sont pour ce qui est du poids. Donc, si on a un navire dont le cycle d'utilisation sera probablement en eau peu profonde, comme c'est le cas la plupart du temps dans l'Arctique et dans la mer Baltique, alors on peut recourir aux hydrides métalliques pour emmagasiner l'hydrogène. C'est une façon extrêmement sûre d'emmagasiner l'hydrogène, et avec le peroxyde, on a un bateau extrêmement sûr.

Je suis heureux que vous m'ayez corrigé pour ce qui est du prix des navires à propulsion nucléaire que les Canadiens achèteraient. Nous disons donc que vous auriez, certainement une fois que vous aurez mis au point. . . D'après ce que m'ont dit ces gens, cinq ou six personnes de Lockheed et d'autres personnes qui ont travaillé à ce genre de choses, votre premier navire coûterait plus cher qu'un diesel électrique. Il n'y a aucune raison pour qu'il y ait une différence marquée dans le cas des navires qui seraient produits par la suite. Je m'arrête donc ici.

[Text]

Mr. Edwards: I hesitate to move back to the western sedimentary basin just for a minute, but I would like to. But that is where I come from.

I am told, Dr. Scott, that there is another possible route to hydrogen other than those that we have talked about, and that is the whole idea of the direct decomposition of hydrogen sulphide. As I understand it, we are now recovering sulphur via the Claus process and a different process would yield perhaps a 17% increase in Canada's total hydrogen production. Do you think that is likely to happen, given the natural economic forces, or would this have to be part of a mission?

Mr. D. Scott: I was hoping Sandy might comment because I am not familiar with the technology. Having been through the Rockies, I can tell you it was a potash train, and behind it was a sulphur train, and so I know that sulphur is very important.

I am going to go back to something Dr. L'Archevêque said, and that is that we have difficulty with this mission. One of the reasons I spoke about this authority as how tough a job it will be is I do not want to minimize that difficulty. It is not as clean a thing as landing a man on the moon. It has elements of landing a man on the moon and it has elements of just making industry a lot stronger, and those are the big elements in many, many ways. How do you make those choices?

• 1710

It was Mr. Clem Bowman, who was on our committee—and you would know him because he was chairman of AOSTRA—in fact he was the one who really pushed the authority idea. I suppose that is natural, because we all feel on that committee that AOSTRA, that is, the Alberta Oil Sands Technology and Research Authority, has been really a very successful organization, so we do not want something the same, but we thought that is a good model to pick out of what we can. What Clem said is that you have to have an authority with a small set of people.

We are always arguing small. We are dedicated to this mission no matter how fuzzy in part it was. We were not going to say thou shall use steam methane reformed hydrogen, or thou shall use electrolytic hydrogen, or thou shall use hydrogen sulphur decomposition.

What we wanted to do is give you a process for selecting these things that all made sense, that had a reasonable probability of success. We do not even have hydrogen sulphide splitting in this as one of our sample things. It can make all sorts of sense. If that made any sort of feasible indications in its first sort of industry—

[Translation]

M. Edwards: J'hésite à revenir au bassin sédimentaire occidental, mais j'aimerais le faire un bref instant, puisque je viens de cette région.

On me dit, monsieur Scott, qu'il y a une autre possibilité que celle dont on a déjà parlé en ce qui concerne l'hydrogène, et c'est toute la notion de la décomposition directe de l'hydrogène sulfuré. Si j'ai bien compris, nous récupérons actuellement le soufre grâce au procédé Claus, et un procédé différent permettra peut-être au Canada d'augmenter de 17 p. 100 sa production totale d'hydrogène. Croyez-vous que cela pourrait arriver, étant donné les forces économiques naturelles, ou bien est-ce que cela devrait se faire dans le cadre d'une mission?

M. D. Scott: J'espérais que Sandy réponde à cette question, parce que je ne connais pas très bien cette technologie. Comme je suis allé dans les Rocheuses, je peux vous dire que c'était un train de potasse, et qu'il était suivi d'un train qui transportait du soufre, de sorte que je sais que le soufre est très important.

Comme M. L'Archevêque l'a dit, nous avons des problèmes avec cette mission. L'une des raisons pour lesquelles j'ai dit jusqu'à quel point ce travail serait difficile, c'est que je ne veux pas minimiser la difficulté. Ce n'est pas aussi simple que d'envoyer un homme sur la lune. Ça comporte certains éléments nécessaires pour envoyer un homme sur la lune et certains autres éléments qui consistent tout simplement à renforcer l'industrie de façon considérable, et ce sont les éléments les plus importants de bien des façons. De quelle façon faites-vous ces choix?

C'est M. Clem Bowman, membre de notre Comité—et vous vous souviendrez qu'il était président du BRTSBA—qui a le plus défendu l'idée de cette agence. C'est assez naturel puisque tous les membres de notre Comité croient que le BRTSBA, c'est-à-dire le Bureau de recherche et de technologie des sables bitumineux de l'Alberta, a obtenu d'excellents résultats de sorte que, sans vouloir adopter exactement la même formule, nous avons jugé que c'était un bon modèle à retenir. Clem a fait valoir que l'agence doit consister en une équipe assez restreinte.

Nous prêchons sans cesse les vertus de la petitesse. Nous sommes décidés à assurer le succès de cette mission, malgré le flou de certains de ces éléments. Nous n'allons pas interdire l'utilisation de l'hydrogène dérivé de la catalyse du méthane en présence de vapeur ni imposer l'utilisation de l'hydrogène produit par électrolyse ou par procédé thermochimique au soufre.

Ce que nous voulons proposer, c'est une façon de choisir parmi des techniques relativement éprouvées, celles qui offrent les meilleures possibilités de succès. Nous n'avons même pas inclus dans la liste le fractionnement de l'hydrogène sulfuré. Toutes ces techniques sont assez prometteuses. S'il y a la moindre indication de faisabilité dans cette industrie naissante. . .

[Texte]

Mr. Edwards: So what you are talking about is a "why not?" mind set.

Mr. D. Scott: Absolutely.

Mr. Edwards: One more, if I may, Mr. Chairman. Earlier on you anticipated, Mr. Scott, we would have a virtually unending supply of natural gas. I may not be quoting you exactly accurately, but I notice in your appendix 3 you have got a little piece on a biogenic natural gas. I wondered whether you personally have rejected the possibility of a biogenic natural gas existing. I know the Swedish tests are not yet conclusive.

Mr. D. Scott: I personally have not rejected it, but I am happy one of the results of being on this committee is to have become a good friend of John Masters, and he goes apoplectic whenever you mention it to him. To me it does not matter.

If I had another five minutes I could give you the logic of why we will never run out of these things. It does not matter whether it is a-biogenic or biogenic; I think I can say with a high level of confidence we will not run out of natural gas. I would tend to say in the foreseeable future, but I will say as long as life is on this planet.

Mr. Edwards: I think it was Mr. Stuart who suggested that it was only in a war situation that we would be able to do some of these things. I think in your opening peroration, Mr. Scott, you compared this mission to a war situation. Do you think Canadians can be excited to the extent the public opinion of our country would rally behind the kind of mission we are talking about here?

Mr. D. Scott: The answer is yes. Let us be clear. I think the body politic in this country is aching for something to get excited about, that this country is leading in the world. I think for a small amount of dollars, you would have an extraordinary chorus of "by God, Canada is going first". Now we do it to want to win a hockey game or to go to the Olympics or that sort of thing, but we do not do it for things of substance that are going to have an impact on the world.

I am rather tired of saying the Japanese can do this and the Americans can do this. We will not be troubled by the Americans. The Americans are so obsessed with coal they will miss this one for another five to six years anyway.

The Vice-Chairman: Can we not say with the CANDU reactor that we are leading the world with a heavy-water reactor and putting out cheap electricity?

Mr. D. Scott: Yes, my own view and opinion is the CANDU reactor is the finest of what I would call first-

[Traduction]

M. Edwards: En fait, votre principe de base c'est «pourquoi pas?»

M. D. Scott: Absolument.

M. Edwards: J'aimerais poser une dernière question, si vous me le permettez, monsieur le président. Un peu plus tôt, monsieur Scott, vous avez dit que nos ressources de gaz naturel sont virtuellement inépuisables. Je ne vous cite sans doute pas exactement, mais je note qu'à l'annexe 3, vous avez inclus un court topo sur le gaz naturel d'origine biologique. Je me demande si vous avez personnellement rejeté toute possibilité de trouver du gaz naturel d'origine biologique. Je sais que les essais effectués en Suède ne sont pas encore concluants.

M. D. Scott: Je n'ai pas personnellement écarté cette possibilité, mais je suis ravi de siéger au sein de ce comité au côté de mon bon ami John Masters, qui pâlit chaque fois qu'on lui en parle. Pour ma part, peu m'importe.

Si j'avais encore cinq minutes, je pourrais vous expliquer pour quelle raison j'estime que nous en manquerons jamais de gaz naturel. Peu importe qu'il s'agisse de gaz naturel d'origine biologique ou minérale. Je crois pouvoir affirmer sans trop risquer de me tromper que nous ne manquerons jamais de gaz naturel—et je serais tenté d'ajouter dans un avenir prévisible—mais je dirais plutôt tant qu'il y aura de la vie sur cette planète.

M. Edwards: C'est M. Stuart qui a dit, je crois, que ces projets ne seraient faisables qu'en cas de guerre. Il me semble, monsieur Scott, que vous avez comparé cette mission à une situation de guerre, dans votre exposé. Croyez-vous que l'opinion publique canadienne pourrait être mobilisée et que les Canadiens pourraient être amenés à appuyer ce genre de mission dont nous parlons ici?

M. D. Scott: Oui. Soyons clairs. Je suis convaincu que l'opinion publique au Canada n'attend que l'occasion de s'exciter et qu'elle deviendrait enthousiaste si le Canada innovait. J'estime qu'une dépense modeste pourrait amener les Canadiens à dire en chœur «enfin, le Canada est un chef de file». Nous réussissons à susciter pareil engouement pour une partie de hockey ou pour les Jeux olympiques, mais pas pour des questions importantes, qui pourraient avoir de si grandes répercussions sur le bien-être du monde.

J'en ai assez de dire que les Japonais peuvent faire ceci et que les Américains peuvent faire cela. Ne nous laissons pas impressionner par les Américains. Ils sont à tel point obsédés par le charbon qu'ils ne verront pas les possibilités que présente l'hydrogène pour cinq ou six ans encore.

Le vice-président: Ne pouvons-nous dire qu'avec son réacteur CANDU, le Canada se classe au premier rang avec sa filière à l'eau lourde et pour ce qui est de la production de l'électricité bon marché?

M. D. Scott: Oui, j'estime que le réacteur CANDU est le meilleur de tous les réacteurs de première génération.

[Text]

generation reactors. One of the things that is curious about it is it can almost evolve itself, with very minor modifications, into a near second-generation, that is, into a near breeder reactor. I think there have been a lot of other reasons why nuclear has failed in the world. Not all of them are Jane Fonda.

One of them, because we are talking about submarines, is that the Americans first developed a power plant using nuclear to swim underneath the sea. They designed it for batch refuelling so it would swim underneath the sea. You batch re-crew it, and so it makes sense you can batch refuel it. It does not make a lot of sense when you suck that up out of the sea and put it on land. So I think one of the reasons why nuclear has failed in the West is because of the failure of the U.S. technology which was adapted for swimming underneath the sea.

• 1715

But some have claimed that nuclear was a national mission, and in a sense a successful one although one that could not anticipate a groundswell of concern from other dimensions. One can say that they should have been wiser, but let me put that in context. Nuclear is one way to generate electricity. In a hydrogen mission, all the ways you can generate electricity can be used to make hydrogen, and then all the ways you can use hydrogen is our market too. So it is a mission, let us say, in that sense of many orders of magnitude with a much, much broader impact than the nuclear mission was, because nuclear was one component of an infrastructure whereas we are talking about a whole world evolution.

Mr. Berger: You talk about a national mission. Is there a possibility of doing a joint venture with another country? I have often felt that, when it came to marketing the CANDU reactor, if we had developed it with another country—the French, or if not the French then the Germans, or if not the Germans then the Italians; pick a country—then we would have had greater success perhaps in marketing it, having the combined financial resources, if you will, of two countries plus the diplomatic and other kinds of commercial advantages that would derive from having two countries involved in it.

In your answers to the questions earlier, you indicated that there is a considerable amount of international work in this area, work in other countries. Would it be possible to make that more formal in the sense that we would maybe find a partner, another country, so there would be some kind of complementarity, really, between Canada and some other country that would enable or ensure perhaps the success of this kind of a program?

Mr. D. Scott: First of all, I just want to tell you that in this last 20 minutes I have been speaking things that I believe. I want that clarified for the record, because I said that we will not run out of natural gas. I told you that I

[Translation]

Il convient même de signaler qu'avec des modifications très mineures, il pourrait presque être transformé en un réacteur de deuxième génération, c'est-à-dire en quasi-surrégénérateur. Je pense que de nombreux autres facteurs expliquent l'opposition faite au nucléaire dans le monde entier. Il n'y a pas que Jane Fonda.

L'un de ces facteurs, puisque nous parlions de sous-marins, c'est que les Américains ont d'abord mis au point une génératrice nucléaire pour le ravitaillement en mer. Ils ont conçu leur système en vue d'un ravitaillement en discontinu des sous-marins. Ceux-ci peuvent être équipés en personnel de façon discontinue, et il apparaissait sensé de retenir la même formule pour le ravitaillement. Ce n'est pas du tout aussi sensé quand il faut que l'extraction se fasse en mer et le stockage sur terre. Ainsi, la filière nucléaire a connu un échec dans l'Ouest, notamment en raison de l'échec de la technologie américaine adaptée avant tout à la circulation en mer.

Certains ont soutenu que le nucléaire était une mission nationale qui aurait été couronnée de succès sans la levée de boucliers imprévue soulevée par d'autres aspects du programme nucléaire. Nous pourrions dire qu'ils auraient pu s'y attendre mais permettez-moi de replacer cela dans son contexte. La filière nucléaire sert à produire de l'électricité. Dans le cadre de la mission de l'hydrogène, toutes les techniques de production d'électricité peuvent aussi servir à la production d'hydrogène et tous les débouchés pour l'hydrogène existent déjà. C'est donc une mission dont on pourrait dire qu'elle a une ampleur beaucoup, beaucoup plus vaste que la mission nucléaire parce que cette dernière n'était qu'un élément d'une infrastructure alors que nous parlons ici de perspectives mondiales globales.

M. Berger: Vous parlez d'une mission nationale. Serait-il possible de l'entreprendre en collaboration avec un autre pays? J'ai souvent eu l'impression, quand le moment est venu de commercialiser le réacteur CANDU, que si nous avions travaillé en collaboration avec un autre pays—que ce soit la France, l'Allemagne, l'Italie ou n'importe quel autre pays—nous aurions connu de meilleurs succès, ayant mis en commun les ressources financières, diplomatiques et commerciales de deux pays.

En réponse à des questions qui vous ont été posées plus tôt, vous avez dit que d'autres pays font la promotion active de cette technologie. Ne serait-il pas possible de faire avancer ces efforts en choisissant comme partenaire un autre pays, de sorte que les deux, travaillant ensemble et de façon complémentaire, soient plus en mesure d'assurer le succès d'un programme de ce genre?

M. D. Scott: D'abord, je tiens à préciser que, depuis 20 minutes, je vous parle de choses dont je suis convaincu. Je tenais à le préciser puisque j'ai dit que nous ne manquerions pas de gaz naturel. Je vous ai dit que j'avais

[Texte]

had some technical logic for why—I did not give it to you—but I must tell you that Mr. Stuart would have a different view, and I am sure that some of the other members on the committee might have a view that we might run out of natural gas. I just wanted to correct that for the record.

Going on to what you say—could we join with other countries?—the answer is yes. It depends now on how you join them as far as I am concerned. In other words, do we wait for them to define that the space race is right and then ask if we can be part of that activity, or do we set off first? What Tom Paine said to me—sometimes you have to go outside your country to get it put clearly—was that no one will be afraid of working with the Canadians because you will not be a threat to them. So if you said that you wanted, for example, to develop over a period of years a nuclear boat, at whatever rate NATO decided was right, to put it that way, then you could easily lure in the Germans and you could expect to lure in the Swedes and these sorts of things, but it would be sort of a Canadian initiative rather than a tag-on thing. Tom Paine said that to me and I believe that very well.

So the enhancement one would have in working with other countries on those sorts of things is extraordinarily important. I would say exactly the same thing for a well-conceived and “we think of it first” outpost on Baffin Island, where we develop these technologies that nominally are for exploring Mars or the moon but we know bloody well we can use them ourselves in Canada and the Australians can use them for their outback and that sort of thing.

What you do then is you sweep in other people's technologies. So you get three or four birds for the price of one bird; but you have to have the vision, the imagination, the guts, and the clarity to articulate it first and then go for it. You cannot sit around like Canadians do and say: are the Americans doing it? are the Germans doing it? I did not want anybody here saying: well, because the Germans are cutting a boat apart to make a fuel cell, maybe we should. It is the wrong reason. Do you know what I mean?

So it is maybe too long an answer, but it is really important to put it in context. The answer is yes, but it is important then how you do that joint-venturing.

[Traduction]

des raisons techniques de le croire—mais je ne vous les ai pas exposées—mais je dois vous dire que M. Stuart serait d'un avis différent et que certains autres membres de notre comité craindraient que nous puissions manquer de gaz naturel. Je tenais à le préciser.

Pour ce qui est de votre question, à savoir si nous pourrions joindre nos efforts à ceux d'autres pays—oui. Tout dépend de la forme que prendrait la collaboration. Autrement dit, attendrions-nous qu'ils se prononcent sur l'opportunité de poursuivre la course dans l'espace et ensuite de demander la permission de se joindre à leur programme, ou établirions-nous nos propres priorités? Ce que Tom Paine m'a dit—il faut parfois aller à l'extérieur de son pays pour se faire une idée claire d'une question—c'est que personne ne craindra de travailler avec les Canadiens parce que nous ne constituons une menace pour personne. Ainsi, si vous disiez, par exemple, que vous voulez mettre au point un navire à propulsion nucléaire dans un délai jugé acceptable par l'OTAN, pour ainsi dire, vous pourriez assez facilement attirer les Allemands et peut-être même les Suédois, mais ce serait néanmoins une initiative canadienne plutôt qu'une réaction à une initiative prise par quelqu'un d'autre. C'est ce que m'a expliqué Tom Paine et je le crois aisément.

Ainsi, les avantages qui résulteraient d'une telle collaboration avec d'autres pays sont extrêmement importants. J'en dirais autant de l'installation dans l'île de Baffin d'une installation bien conçue et résultant d'une idée originale où nous mettrions au point des technologies destinées en apparence à une exploration de Mars ou de la lune alors que nous saurions pertinemment que ces technologies pourraient être utilisées au Canada, en Australie ou ailleurs.

À ce moment-là, nous mettrions à profit les technologies mises au point par d'autres pays. Cela nous permettrait de faire d'une pierre trois ou quatre coups mais il faut pour cela avoir la vision, l'imagination et le courage de lancer une idée en premier et de faire ce qu'il faut pour la concrétiser. On ne peut pas se contenter de faire ce que font habituellement les Canadiens, c'est-à-dire se demander si les Américains le font ou si les Allemands le font. Je ne voulais pas que les gens ici disent que, parce que les Allemands coupent en deux un bateau pour faire une cellule à combustible, nous devrions en faire autant. Ce n'est pas une raison valable. Comprenez-vous où je veux en venir?

Ma réponse était très longue, mais il m'apparaissait important de replacer les choses dans leur contexte. Ainsi, je dis que oui, il est important d'entreprendre des projets en coparticipation.

• 1720

Mr. Stuart: May I make a supplementary comment. I have just retired as chairman of the International Energy Agency Committee on Hydrogen, which Canada chaired

M. Stuart: J'aimerais faire une remarque supplémentaire. Je viens de quitter la présidence du comité sur l'hydrogène de l'Agence internationale de

[Text]

for six years, and I would say it is a timid beginning at what you have just suggested.

Here the thrust has been to develop off-oil technologies, hydrogen being one that has been selected. The projects have not been sufficiently funded. It is an information exchange rather than a partnership in accomplishing a mission.

I believe there is merit in your thought there on international collaboration. I think it can be done. We are finding great difficulties sometimes in bringing countries together and sharing a workload in a particular project, but it is definitely an option that should be explored. There is absolutely no reason that Canada should think to develop all of these things itself.

It is very important, as Dr. Scott has said, that Canada have leadership and an insight in these areas. We are recognized in hydrogen with Germany, being so far the two leading exponents and developers of these technologies, but it is going to require much more meat to the bones that exist there now to make this sort of thing happen.

Certainly international task sharing could be fostered and developed, provided we have a sufficient indigenous base so that we can make our own contributions.

Mr. McCurdy: I want to make it clear that I think the answer should be yes, but I think, David, with all due respect, you sounded like a classic Canadian: hey, let us look for help and maybe we will be able to make a contribution. Damn it, it is not worthwhile unless we do it and let the others make a contribution. If we do not do it that way, we are wasting our time because we will not accomplish what we want to accomplish.

It strikes me that the magnitude of the mission, whatever we choose within it to focus upon as our priorities, has to be such as to drag the whole country. . . Mr. Edwards asked whether it would be possible to recruit people to do this. It will not be possible to recruit people to do this or get Canadian support if we do the same old crap we also do: look around for somebody else who has something going, which we can share in so we can borrow the technology.

We want to be the initiators. That does not preclude co-operation with others, but it must define our role as leaders because it is too important to us.

There is an interesting question you raised rather parenthetically, and let us re-emphasize that our notion is basically the selling of hydrogen technology. You

[Translation]

l'énergie, dont le Canada était le président pendant six ans, ce qui d'après moi constitue de timides débuts par rapport à ce que vous avez proposé.

Nous avons fait porter nos efforts sur les technologies de remplacement du pétrole, et nous avons plus particulièrement retenu l'hydrogène. Les projets n'ont toutefois pas été suffisamment appuyés. Il y a davantage eu échange de renseignements qu'une véritable participation de la part des autres pays.

Ce que vous avez dit au sujet d'une collaboration internationale me paraît assez juste, et je crois que cela peut se faire. Nous avons parfois de grandes difficultés à réunir des pays et à les faire collaborer sur un projet donné, mais l'idée mérite certainement qu'on s'y arrête. Il n'y a en effet aucune raison pour que le Canada doive élaborer tout cela à lui seul.

Bien sûr, ainsi que l'a dit M. Scott, il est très important que le Canada soit à la fine pointe dans ce domaine, et il acquiert donc des connaissances très poussées. D'ailleurs, notre pays et l'Allemagne sont reconnus comme les deux grandes autorités, tant pour ce qui est de leurs connaissances que par leur travail d'élaboration des technologies, mais il faudra qu'on en fasse encore plus pour que la collaboration internationale qu'on envisage prenne forme.

Il convient certainement de favoriser un partage international du travail, pourvu que nos réalisations nationales soient assez fortes pour nous permettre d'apporter une contribution quelconque.

M. McCurdy: À mon avis, nous devrions répondre favorablement, mais, David, malgré tout le respect que je vous dois, vos propos me paraissent typiquement canadiens: cherchons d'abord de l'aide, après quoi nous verrons si nous pouvons apporter une contribution quelconque. Grands dieux, si le jeu en vaut la chandelle, il faut que nous nous y mettions nous-mêmes, et les autres pourront apporter leur contribution. Si nous ne procédons pas ainsi, nous perdons notre temps, car nous ne réussirons pas à accomplir ce que nous avons entrepris.

Je suis frappé par le fait que quels que soient les aspects sur lesquels nous insistions de façon primordiale, il faut qu'à nos yeux le projet soit d'une envergure telle que tout le pays doit être mobilisé. . . M. Edwards a demandé s'il serait possible de recruter des gens pour faire cela. Or il ne sera certainement pas possible d'obtenir l'appui des Canadiens pour ce projet-ci et tout autre projet si nous retombons dans nos vieilles mauvaises habitudes de chercher d'abord un autre pays qui a déjà un projet en marche, et à qui nous emprunterons la technologie.

Nous voulons être le fer de lance dans ce domaine. Cela n'empêche en rien la collaboration, mais nous devons conserver notre position de chef de file parce qu'elle nous tient trop à coeur.

Vous avez soulevé une question intéressante de façon plutôt indirecte, et rappelons ici que notre motion porte avant tout sur la vente de la technologie liée à

[Texte]

mentioned that hydrogen is produced most directly by plants from water. I do not recall having seen anything specific about the emerging artificial photosynthetic technology, which would produce hydrogen and would conceivably make available to Third World countries a source of hydrogen that could be used in those Third World countries, presumably on the basis of Canadian-supplied technology. Could you say something about that?

Mr. D. Scott: I think it is an interesting thing to have that question come forth, and I am going to put it into context as how our committee would have seen it.

We said "and other ways of generating hydrogen". We have, frankly, visionary—I do not know whether that is pejorative or positive or too far range or whatever. Even today there are questions of what is practical for today. We tended to concentrate on the things we flagged in a major way as those things that are practical or near practical today. That meant in Canada natural gas, steam, methane reforming, and I have mentioned that several times. It meant hydraulic and it meant nuclear-generating electricity and splitting water with electrolysis.

These other technologies, such as direct photo-splitting and that sort of thing, will probably come, but they are unusually expensive compared to the ways we have just talked about now.

Sandy might be closer to this, but I would guess at least one, maybe two, orders of magnitude, and that means between 10 and 100 times more expensive. Therefore, in a report where we were trying to say, "Look, folks, there is a tremendous opportunity by what we are doing already", many of our industries can exploit it either by being stronger themselves, or being embedded in a more balanced economy, if I can put it that way. That is what makes sense to me, by the way, for Alberta. Alberta has a chance now to build on its resource strength into innovation-intensive things. It is just a natural platform.

• 1725

But then when we got to those things which we knew would come, and there should be some support of that just in case they win, we did not dwell a lot on it. But again I go back; we were not ruling out anything. We were saying the objective is the thing that you keep your mind on. We have learned about the hydrogen sulphide, and we certainly knew about those things, and I think that an appropriate amount of investment would make sense.

Mr. McCurdy: You repeated throughout your report that this should be a sovereign engagement by Canada, and I understand the sense in which you meant it, that it

[Traduction]

l'hydrogène. Vous avez précisé que ce gaz est produit de la façon la plus directe par l'analyse de l'eau dans des usines. Je ne me rappelle pas avoir vu de document sur la photosynthèse artificielle aux fins de la production d'hydrogène, qui fournirait aux pays du Tiers monde une source locale de ce gaz, lequel serait ensuite utilisé dans ces pays-mêmes, grâce, on peut le supposer, à la technologie canadienne. Pouvez-vous nous dire quelque chose là-dessus?

M. Scott: La question est intéressante, et je vais m'efforcer de la replacer dans une perspective semblable à celle que choisirait le comité.

Nous avons parlé «d'autres moyens de production de l'hydrogène». Ces idées sont franchement visionnaires, mais j'ignore si cela est positif ou non. Même par rapport à aujourd'hui, on se demande ce qui est préférable. Nous avons tendance à considérer comme préférable ou plus pratique ces choses sur lesquelles nous avons le plus attiré l'attention. Au Canada, cela se traduit par du gaz naturel, la vapeur et le traitement du méthane, ce que j'ai déjà mentionné plusieurs fois. Cela voulait aussi dire la production de l'électricité grâce à l'énergie hydraulique et nucléaire, et la décomposition de l'eau par électrolyse.

Les autres technologies comme le fractionnement direct par photosynthèse et ce genre de chose finiront bien par s'ajouter aux autres; mais, pour le moment, ces techniques sont très coûteuses par rapport aux moyens dont nous venons de parler.

Sandy aura peut-être des réponses plus précises là-dessus, mais je pense que ces nouvelles techniques coûteraient entre dix et cent fois plus que celles utilisées présentement. En conséquence, étant donné que notre rapport s'efforce de convaincre les gens que nos activités actuelles représentent déjà des possibilités considérables, bon nombre de nos industries pourraient s'attaquer à ces nouvelles techniques soit en étant plus fortes elles-mêmes, soit en bénéficiant d'une économie plus saine, si je puis m'exprimer ainsi. C'est d'ailleurs ce qui me paraît le plus approprié pour l'Alberta. En effet, étant donné sa forte concentration en ressources, cette province peut dès lors se lancer dans des projets innovateurs. C'est tout naturel.

Cependant, les nouvelles technologies devraient bénéficier d'appuis, et si elles l'emportent, dans l'état actuel des choses, nous n'y avons pas beaucoup réfléchi. Encore une fois, je reviens en arrière cependant pour rappeler qu'à nos yeux, rien n'était à éliminer. Nous disions qu'il fallait se concentrer sur l'objectif. Nous avons étudié l'acide sulfhydrique, et d'ailleurs nous en savions un peu là-dessus, et je crois que des investissements non négligeables seraient tout à fait appropriés.

M. McCurdy: Tout au long de votre rapport, vous affirmez que le développement de ces technologies devrait être une entreprise dans laquelle le Canada engage sa

[Text]

is technology we should own and we must own the means of its development.

I guess my question is simply this: if we have a trade deal that says that all but a few of our companies can be acquired by the United States, and if we say that ultimately it is conceivable that the means of investment can be acquired or controlled by the United States, that we cannot require that research be done in branch plants or acquired plants in Canada by the United States, how can that be consistent with a mission that involves, as has been suggested, government leadership and procurement when we cannot even limit to whom the procurement will go?

Mr. Stuart: That is a difficult one for me to respond to. I am in an indigenous Canadian company, we have been pioneers in hydrogen technology for 70 years, and I understand exactly what you are saying and I think we must pull our own weight. I could not agree more with what you said earlier in response to a question. I am not afraid of the free trade agreement, but I am concerned about certain aspects of it, such as how we can foster those things unique to Canada where our best advantages occur, and we must somehow within the structure, whatever emerges, be able to continue to do that.

I am not sure we cannot, but we do need our competitive advantages. I think in technology developments that are appropriate to Canadian requirements, we do need our ability to manage our economy in that way. I hope we can continue to do so.

Mr. D. Scott: Could I make a supplemental answer to that? I may sound like I am avoiding it, but I would say I am struck by the fact—and maybe it is because of last week and thinking so much about space—that we really are a world. So I guess, again setting aside whether I am concerned or not concerned about the details of this agreement, I think obviously we have to communicate with the rest of the world and we have to trade with the rest of the world. So in that sense we are talking about an open society, I suppose in all sorts of ways. But now let us get back to how you win, and this is the essence of what you are talking about.

What we were trying to talk about in respect to sovereignty is an economic sovereignty and in that lead sentence was this word “distinctiveness”. There are advantages to being seen in some way distinctive. If you are known for making the best cameras, and it took a long time from us thinking the best cameras were German to thinking they were Japanese, then you just tend to buy as the switch goes.

So what we were trying is to build an economic or industrial distinctiveness that the world would be attracted

[Translation]

souveraineté, et je crois comprendre que cela veut dire que la technologie et ses moyens de développement devraient nous appartenir.

Ma question est donc simplement la suivante: si, en vertu d'une entente commerciale, il est précisé que seules quelques-unes de nos entreprises ne pourront être acquises par les États-Unis, et s'il n'est pas inconcevable qu'une telle mainmise américaine se concrétise, et si en vertu de la même entente, il nous est interdit d'exiger que les recherches s'effectuent dans des filiales ou des usines acquises par les États-Unis, comment cela peut-il être concilié avec un projet d'envergure dont l'âme dirigeante serait le gouvernement, et auquel seraient liés des contrats de fournitures au même gouvernement, lorsque même le choix des fournisseurs nous serait interdit?

M. Stuart: C'est une question très difficile. Je travaille au sein d'une entreprise d'origine canadienne, nous y effectuons des recherches en technologie de l'hydrogène depuis 70 ans, et je comprends tout à fait là où vous voulez en venir, et je crois que c'est égal, nous devons faire notre part. Je suis tout à fait d'accord avec les propos que vous avez prononcés plus tôt en réponse à une question. Je ne crains pas l'entente sur la libéralisation de nos échanges commerciaux, mais certains de ses aspects me préoccupent, et je me demande comment nous pouvons appuyer nos activités vraiment uniques et où nous sommes le plus avantagés, car nous devons trouver les moyens de le faire, quels qu'ils soient.

Je ne pense pas que nous soyons défavorisés, mais nous avons besoin de nos avantages en matière de concurrence. Par rapport aux progrès technologiques nécessaires aux besoins du Canada, j'estime que nous devons pouvoir orienter notre économie dans le sens qui nous aide. J'espère que nous pourrions continuer à le faire.

M. D. Scott: Puis-je ajouter quelque chose? J'aurai peut-être l'air d'esquiver la question, et peut-être est-ce à cause des événements de la semaine dernière et de mes réflexions constantes au sujet de l'espace, mais je suis vraiment frappé par le fait que nous constituons un monde. En conséquence, que je sois préoccupé ou non par les détails de l'entente, il ne fait aucun doute que nous devons communiquer avec le reste du monde et aussi avoir des liens commerciaux avec lui. En ce sens, il est question ici d'une société ouverte, et ce, à plusieurs égards. Revenons cependant aux moyens qui nous permettent de gagner, car c'est bien l'essentiel de votre propos.

Lorsque nous discutons de la souveraineté, nous songions à une souveraineté économique, et dans la première phrase, on voit les termes «caractère distinct». Or, il y a des avantages à être distinct. Si l'on sait que vous fabriquez les meilleurs appareils-photos, et à cet égard, il a fallu beaucoup de temps avant que l'on songe que ce n'était plus les Allemands qui fabriquaient les meilleurs appareils-photos, mais bien les Japonais, alors on a tout simplement tendance par automatisme.

Nous nous efforçons donc de bâtir une industrie ou une infrastructure économique distincte, de façon à ce

[Texte]

to and naturally come to Canada saying, Canada is leading. So probably, if you are going to get that stuff, you ask Canada first.

It is like when you look through the *Yellow Pages*. Do you know what I mean? You go to the first guy, and that is the first thing that we really feel that flag out there of "Canada is committed"—

Mr. McCurdy: May I—

Mr. D. Scott: Let me carry on just a moment. The next thing is the shrewd picking of partners, rather than saying we will not have partners, or we will willy-nilly have partners. And I think it is important when I identified this possibility of having a manned Mars-moon outpost station. We talked at the same time. I said, what about other things? What about life support? He said to stay clear of life support because the infrastructure for biotechnology and these sorts of things. . . Other people will run over you anyway. But there is a niche there, and that niche happens to be really compatible with all the other things.

• 1730

So, you see, it is a matter of how you go into these things and, to go back to your point, who is taking the initiative in setting up the game plans rather than just joining the game plan that is defined by others.

There is an anecdote that I find interesting, because we have been talking about fuel cells. The Japanese are now joining with the Americans, and the Japanese are great people for buying technologies and bringing them across and changing them.

I was talking about two weeks ago with Dr. John Appleby, who in many ways knows as much as anyone does about fuel cells, and he was saying that the way the Japanese have gone into developing the next generation of fuel cells is interesting. They are not worrying about the electrochemistry; they are worrying about how you engineer it, how you get the pipes hooked up and how you circulate and get the heat removal. Appleby asked: why are you not worried about the electrochemistry, because you also have to have those electrochemical advances? They said: because you Americans will do it, and you will publish it in your learned journals.

So in other words, we are not the only ones who are not shrewd about how we do this picking. Even today—and I know I have made one point too many already, and this will be two, but it is an exciting project—we were just talking about manufacturing hydrogen in Canada from James Bay and sending it to the Germans. But what rattled through my head was: here we go, selling the energy commodity.

[Traduction]

que le monde soit attiré vers le Canada dans les domaines où ce dernier est le meilleur. Dans un tel cas, on s'adresse d'abord au Canada.

C'est un peu comme lorsqu'on consulte les *Pages jaunes*. Comprenez-vous ce que je veux dire? Vous regardez la première entreprise listée et si sa publicité vous convainc, vous vous y arrêtez. . .

M. McCurdy: Me permettez-vous. . .

M. D. Scott: Laissez-moi poursuivre encore un moment. Vient ensuite le choix avisé de partenaires, car c'est ce qu'il faut faire plutôt que de refuser des partenaires ou d'en accepter à contre-cœur. Cela me paraît important lorsque je songe à cette possibilité que j'ai déjà mentionnée d'envoyer une station orbitale habitée vers la planète Mars. Alors que nous discutons de la question, j'ai alors demandé ce qu'on ferait des autres choses comme les systèmes auxiliaires indispensables à la vie. Mon interlocuteur m'a alors dit de ne pas me lancer là-dedans, étant donné l'état des infrastructures en biotechnologie et ce genre de choses. . . De toute façon, d'autres concurrents nous écraseront. Il existe toutefois un créneau pour nous là-dedans, et ce créneau paraît tout à fait compatible avec tout le reste.

Donc, vous voyez, c'est une question de savoir comment on entreprend ces choses et pour en revenir à ce que vous disiez, de savoir qui va avoir l'initiative dans la planification, plutôt que de simplement entrer dans un jeu dont les règles ont été décidées par d'autres.

Il y a une anecdote que je trouve intéressante, puisque nous avons parlé de piles à combustible. Les Japonais collaborent maintenant avec les Américains, et les Japonais ont l'art d'acheter des technologies pour ensuite les modifier.

Il y a deux semaines, je parlais à M. John Appleby, qui en sait probablement autant que n'importe qui sur les piles à combustible, et il me disait que les Japonais ont trouvé une façon intéressante pour mettre au point la prochaine génération de piles à combustible. L'électrochimie ne les préoccupe pas; ce qui les intéresse, c'est le côté génie, la façon de joindre les conduits, de faire circuler la chaleur, et de l'extraire. Appleby a demandé: pourquoi ne vous préoccupez-vous pas de l'aspect électrochimique; il est également important de réaliser des progrès dans ce domaine. Ils lui ont répondu: parce que vous autres, Américains, le ferez, et vous publierez les résultats dans vos journaux scientifiques.

Autrement dit, nous ne sommes pas les seuls à ne pas être très malins dans ce domaine. Même aujourd'hui—et je sais que j'ai déjà trop parlé, mais je dirai encore une chose, car c'est un projet extrêmement intéressant—nous parlions de fabriquer de l'hydrogène à partir de la Baie James et de l'exporter en Allemagne. Mais je pensais: voilà qu'encore une fois nous allons vendre de l'énergie.

[Text]

I remind us that this country was just about first in the world in developing very low-cost electricity. I remind us that Alexander Graham Bell explained to his dad just a little over 100 years ago in Brampton how a telephone was going to work, and I remind us that this needs electricity. I remind us that he went to New Jersey to develop it. If you want to ask why we are interested in this mission, of course we are going to use all sorts of hydrogen; we are going to use it out west. But let us exploit it for those other things.

Mr. McCurdy: We have wandered just a bit. One of the extraordinarily substantive portions of your argument is that this is a vehicle for getting away from being a resource-based economy. That is why I was a bit shocked when you talked about selling hydrogen to the Germans, but I presume you meant that they would also be buying some of our technology.

Just moments ago you illustrated the point I am trying to make. What we have developed—the telephone and a number of other things—has ended up down there, and it will always end up down there unless we have some basis for maintaining sovereign control over those technologies.

Even now we are supplying funding for research to companies that are being acquired and the technology is being shipped out. I will cite Bata, for example, that developed a neat little CAD/CAM system for manufacturing shoes, and as soon as it was developed, it was bought. That is hardly a sovereign technology; it is a lost technology that we paid for.

You cited Germany and Japan. Certainly, Japan is the classical example of a country that maintained control over what it developed until it was ready. No other resource-based country in the world is prepared to do what we are doing with respect to control over our technology, an absence of control over what is done in our industries should those industries be foreign sold.

I find it very difficult to see how you can argue on the one hand that this should be sovereign, that the technology should be owned and the means by which we get that technology should be owned, and at the same time you not have come to grips with the elements in the free trade agreement that relate to procurement, for example, which means national treatment with respect to procurement. How in the world, within the context of national treatment with respect to procurement, can we encourage the development of technology in Canada if it can be procured in the United States and might very well be?

Mr. D. Scott: First of all, we did this report before free trade was discussed in the present context. Second, I must say I really do not know the details of free trade. I think I have told you that I personally—this is not a committee

[Translation]

Je me suis souvenu que ce pays a été à peu près le premier au monde à produire de l'électricité à très bas prix. Je me suis rappelé qu'il y a juste un peu plus de 100 ans, Alexander Graham Bell expliquait à son père, à Brampton, comment le téléphone allait fonctionner, et je me suis redit qu'il lui fallait pour cela de l'électricité. Je me suis rappelé aussi qu'il est allé au New Jersey pour mettre au point son invention. Si vous vous demandez pourquoi nous sommes intéressés par cette mission, eh bien oui il est évident que nous allons utiliser beaucoup d'hydrogène; nous allons nous en servir dans l'Ouest. Mais exploitons-le aussi pour d'autres choses.

M. McCurdy: Nous avons digressé quelque peu. L'un des aspects extraordinaires de votre argument c'est que vous dites que cela nous permettra de ne plus être une économie basée sur les ressources seulement. C'est la raison pour laquelle j'ai été un peu choqué lorsque vous avez parlé de vendre de l'hydrogène aux Allemands, mais je présume que vous voulez dire qu'ils achèteraient en même temps notre technologie.

Il y a quelques instants, vous avez très bien illustré ce que je veux dire. Tout ce que nous avons inventé—le téléphone et d'autres choses—a fini aux États-Unis et cela continuera ainsi, à moins que nous nous donnions le moyen de garder un contrôle national sur ces technologies.

Encore maintenant, nous finançons les recherches d'entreprises qui sont ensuite achetées et dont la technologie est exportée. On peut donner l'exemple de Bata, qui a mis au point un très bon petit système de CAO/FAO, pour la fabrication des chaussures, qui, dès qu'il a été au point, a été acheté. On ne peut pas dire que ce soit de la technologie nationale; c'est une technologie pour laquelle nous avons payé et que nous avons perdue.

Vous avez mentionné l'Allemagne et le Japon. Le Japon est certainement un exemple classique du pays qui a su garder le contrôle de ses technologies nouvelles jusqu'au moment opportun. Aucun autre pays à économie de ressources au monde ne serait prêt à faire ce que nous faisons, c'est-à-dire à n'assurer aucun contrôle sur les technologies dans les industries qui sont vendues à des entreprises étrangères.

Je ne vois pas comment vous pouvez d'une part dire qu'il devrait y avoir souveraineté sur ces technologies, propriété nationale, et en même temps ne tenir aucun compte des secteurs de l'accord de libre-échange concernant la passation de marchés, par exemple, et de la préférence aux entreprises nationales pour les marchés d'État. Comment pouvons-nous, si nous devons traiter les entreprises étrangères comme des entreprises nationales pour la passation des marchés d'État, encourager la mise au point de technologies canadiennes si les marchés d'État peuvent aller aux États-Unis, comme ils le seront probablement?

M. D. Scott: Il faut dire d'abord que nous avons rédigé notre rapport avant qu'il ne soit question de libre-échange dans le contexte actuel. Deuxièmement, je dois avouer que je ne suis pas au courant des détails de cet accord. Je

[Texte]

view, because we could not even have discussed it—believe that world trade is important. So in that sense, I am behind that now.

[Traduction]

crois vous avoir dit que personnellement—il ne s'agit pas là du point de vue du comité, car nous n'en avons même pas discuté—je trouve que le commerce international est très important. En ce sens, j'appuie cette initiative.

• 1735

What I would really like to do in this case is defer to Sandy Stuart, and I give a background to that. First of all, he does trade with at least 80 other nations, I believe it is. Secondly, he has developed the technology—indeed, his father began to develop that technology—and I think he knows more about free trade than I do. So I think Sandy could make some appropriate comments.

Mr. Stuart: We built our Canadian technology based on hydro power many years ago, and we now carry it to 90 countries of the world. We have built several hundred hydrogen plants, and we are among the world players in this special field. I cannot be accused of being domestically oriented, but I have to feel, nonetheless, what we do in Canada with our own industry is of extreme importance to our ability to export abroad.

A major incentive for new technology development is not just the solution of problems at home; it is also the creation of exportable technologies. I think this is clearly brought out in the report. Canada is going to provide the market for enormous hydrogen requirements in the upgrading of heavy oils, desulphurization, and other aspects. We must at the same time be developing our technologies, which will not only solve our own problems but create the economic multiplier of creating exportable technology. I know our colleagues in Germany, France, Japan, and Italy very clearly have that perception. When they do research and development, they do it not just to solve their own problems but to create exportable technologies.

The President of Germany a few months ago made the statement that the area of German industry that is creating the most jobs and the most exports and the most scientific advance for them is environmental technology industry. They are emphasizing hydrogen, because they see that in its environmental role. They very clearly have that international perspective of economic development based on their R and D. They are prepared to do these sorts of things collaboratively to a degree, and I think there is potential for collaboration, as I said earlier. But we must have our own core base from which we can trade to the world and produce those results for us.

Mr. McCurdy: Our own. But we have to maintain ownership.

Ce que j'aimerais faire, en l'occurrence, c'est donner la parole à Sandy Stuart et cela pour une bonne raison. Tout d'abord, il transige avec au moins 80 autres pays, ou à peu près. Deuxièmement, c'est lui qui a créé la technique—c'est même son père qui a commencé à créer cette technique—et, à mon avis, il en sait plus que moi sur le libre-échange. Je crois donc que Sandy pourrait formuler des commentaires intéressants.

M. Stuart: Nous avons fondé notre technologie canadienne sur l'énergie hydro-électrique, il y a de nombreuses années, et nous exportons maintenant cette technologie dans 90 pays. Nous avons construit plusieurs centaines d'usines d'hydrogène et nous comptons parmi les rares intervenants de ce domaine spécialisé. On ne pourra pas m'accuser d'être centré sur mon pays, mais je sens tout de même que ce que nous faisons au Canada avec notre propre industrie est d'une extrême importance pour notre aptitude à exporter.

Ce qui encourage la création des technologies nouvelles, ce n'est pas seulement la solution des problèmes intérieurs, c'est aussi la création de technologies exportables. Je pense que cela apparaît clairement à la lecture du rapport. Le Canada va fournir le marché de besoins énormes d'hydrogène pour le raffinement des huiles lourdes, la désulfuration et certaines autres tâches. Nous devons en même temps développer nos technologies, ce qui non seulement va régler nos propres problèmes mais aussi créer l'effet de multiplication économique que constitue une technologie exportable. Je sais que nos collègues d'Allemagne, de France, du Japon et d'Italie perçoivent très nettement cette réalité. Lorsqu'ils s'occupent de recherche et de développement, ils ne le font pas uniquement pour régler leurs propres problèmes mais aussi pour créer des technologies exportables.

Il y a quelques mois, le président de l'Allemagne a déclaré que le domaine de l'industrie allemande qui crée le plus d'emplois et le plus d'exportation et aussi le plus de progrès scientifiques pour les Allemands est celui de l'industrie des technologies environnementales. Les Allemands mettent l'accent sur l'hydrogène, qu'ils voient dans son rôle environnemental. Ils possèdent très nettement ce point de vue international du développement économique fondé sur la recherche et le développement. Ils sont disposés à travailler dans la collaboration, jusqu'à un certain point, et je pense qu'il y a de la place pour la collaboration, comme je l'ai dit plus tôt. Mais nous devons posséder notre propre noyau à partir duquel nous pouvons faire des échanges avec le monde et produire ces résultats pour nous.

M. McCurdy: Nos résultats à nous. Mais il nous faut demeurer propriétaire.

[Text]

Mr. Edwards: I was almost ready to offer myself as a campaign partner with Dr. McCurdy, because for a minute a while back he even said some nice things about NATO, I thought.

Really, I guess, we are talking about a vision of what the country can do to reinforce its sovereignty. We are looking at a remarkable instrument of not only science but also national self-definition here. I guess the same boy scout mistake we make as Canadians when we go running around looking for partners—it is an earnest, good-willed mistake—is that rather than selling, we license, and rather than sell out, we hang on. We do it because we are proud of what we have, not out of reasons of ideology or anything else.

In conclusion, I think when we come to committees like this and we engage in excursions—and this has been the most fascinating one I can remember in a long while, at any committee—we tend to tease ourselves with the conceit that what we discuss and what we examine and what we do and what we recommend can be pivotal, somehow, in the course of human events. Maybe today is one of those days, if we do it right.

I guess what we are talking about here is pole-vaulting out of resource dependency. We have a mechanical engineer here. I could ask him the question, is a pole-vault not a kind of pivot?

Mr. D. Scott: Yes.

Mr. P. Hough (Researcher, Library of Parliament): Dr. Scott, considering the scope of the mission as you have outlined it to us today—and I agree with Mr. Edwards, it has been fascinating—do you think we have a potential problem with qualified personnel to match that program? Do we have enough good people either already in the pipeline or available to even get this thing off the ground at the level you are talking about?

• 1740

Mr. D. Scott: The answer requires a deep breath, which I just took. I think the answer today is clearly no. Maybe we are doing too much of this, but we must look to historical precedent to understand. You grow them, and people come to be Canadians.

I have hired three people from outside of this country who were leaders in this field—this exposes some other scar tissue that Sandy and I know about—for an endeavour that started this, which was started in a flawed logic, and I was explaining this earlier. They went back home. We can hire them or younger clones of them

[Translation]

M. Edwards: J'allais presque m'offrir comme partenaire de campagne de M. McCurdy puisqu'il m'a semblé qu'il avait même dit des choses aimables au sujet de l'OTAN il y a un instant.

Ce dont nous sommes en train de parler, d'après moi c'est une vision de ce que peut faire le pays pour sa souveraineté. Nous contemplons un instrument remarquable non seulement de la science, mais aussi de l'autodéfinition nationale. L'erreur de boy scout que nous faisons comme Canadiens lorsque nous allons à la recherche de partenaires, c'est une erreur sincère et qui part d'un bon naturel—c'est que, au lieu de vendre, nous accordons des licences et que, au lieu de vendre, nous tenons bon. Nous le faisons parce que nous sommes fiers de ce que nous avons et non pour des raisons d'idéologie ni pour quelque autre raison que ce soit.

Pour conclure, à mon avis, lorsque nous nous présentons devant des comités comme le vôtre pour y faire un tour d'horizon—et je ne me souviens pas qu'il y en ait eu de plus intéressant depuis longtemps, devant quelque comité que ce soit, nous avons tendance à nous enorgueillir de ce dont nous discutons et de ce que nous examinons, de ce que nous faisons et de ce que nous recommandons comme étant en quelque sorte un pivot autour duquel tourne l'histoire de l'humanité. Si nous agissons bien, cette journée pourrait constituer un pivot de ce genre.

Il s'agit pour nous de faire un saut à la perche pour sortir de notre dépendance à l'égard des ressources. Nous avons ici un ingénieur mécanicien à qui j'aimerais demander si le saut à la perche ne se fonde pas sur le principe du pivot.

M. D. Scott: C'est exact.

M. P. Hough (rechercheur, Bibliothèque du Parlement): Monsieur Scott, si l'on songe à la portée de la mission que vous avez décrite devant nous aujourd'hui—et je conviens avec M. Edwards que ce fut un exposé fascinant—pensez-vous qu'il peut exister un problème pour ce qui est du personnel qualifié pouvant réaliser ce programme? Possédons-nous suffisamment de spécialistes déjà à l'oeuvre ou pouvant se joindre à l'équipe ne serait-ce que pour rendre possible le démarrage au niveau que vous envisagez?

M. D. Scott: Avant de répondre à cela, il faut prendre une profonde respiration. La réponse à cela, aujourd'hui, c'est bien évidemment non. Peut-être le faisons-nous trop souvent, mais il nous faut ici, encore une fois, examiner l'histoire pour comprendre. On élève ailleurs des gens qui deviennent ensuite des Canadiens.

J'ai embauché trois étrangers qui étaient des lumières dans ce domaine—cela ravive de nouvelles plaies que Sandy et moi connaissons—pour une initiative qui se fondait sur un principe erroné, comme je l'ai expliqué plus tôt. Ils sont retournés chez eux. Nous pouvons les embaucher de nouveau ou embaucher des personnes plus

[Texte]

again. We have this chance to bring people in to really grow this country in that way. We bring them in now to grow marvellous things on Spadina Avenue, and that sort of thing in Toronto. This is a different way to do it, and we can have our own home-grown.

I hope this is not too much of a white-knuckle statement, but I think it is very important that our young engineers who are about to graduate look for something exciting they can do for this country technologically. They are not just looking to take their MBA, if I can put it that way.

Mr. McCurdy: Do put it that way.

Mr. D. Scott: One other thing, and we are too much on anecdotalism but one more just aches to be said. When I finished this report—which is some time ago now—I was to set out on a sabbatical leave in Boston. I thought I might as well have a little bit of fun, so I took my boat across Lake Ontario. I took down the mast, went through the Erie Barge Canal, put it back up and hung a left around Manhattan and back up into Boston. But I got into the Erie Barge Canal, and I thought, my gosh, this must have been the New York State Thruway of some year.

I stopped at the next marina, and there was a book about the development of the New York State Barge Canal. I learned some things about that, and one is that Governor Clinton really wanted that barge canal, and Jefferson, who was not an unimaginative president said, and I quote, because it is embedded, "Little short of madness. Will not be needed for another 100 years". I think that was around 1812. Clinton won. They started the canal around 1818, and it was finished around 1825. The cost of shipping tonnage from New York City to Buffalo dropped from \$100 a tonne to roughly \$5. The canal itself was paid off in 10 years.

It grew the engineering skills. This is what made me think about it. In other words, what is the *raison d'être* that caused the engineering schools in the northeast to be grown? It was because they had to build a canal.

If you go back to the things we have said in here, I really think this business of creating institutes—and I have created one myself, but I now see the flaw—is not the right way. The right way is to have something the country needs to do, and then these things get pulled into it. That is what built those engineering schools. Our hydrogen mission would build all those resources we are talking about, and we would attract people because of excitement. The people we want will come because of excitement, and Sandy and I have already seen it.

[Traduction]

jeunes qui leur ressemblent. Nous avons cette chance de pouvoir faire venir des gens qui nous aident à bâtir notre pays. Nous les faisons venir maintenant pour qu'ils bâtissent un jour quelque chose de merveilleux Avenue Spadina à Toronto. Mais il y a aussi une façon de faire différente et nous pouvons développer nos propres compétences.

Je ne vais pas vous faire un discours enflammé, mais je pense qu'il est très important que nos jeunes ingénieurs qui seront diplômés demain cherchent quelque chose d'excitant à faire pour notre pays sur le plan technologique. Ils ne cherchent pas seulement à obtenir leur maîtrise en administration des affaires, si j'ose m'exprimer ainsi.

M. McCurdy: Osez, osez.

M. D. Scott: Il y a un autre point—et je verse peut-être trop dans l'anecdote, mais je trouve que cela vaut la peine d'être dit. Lorsque j'ai terminé la rédaction de ce rapport—il y a quelque temps déjà—je me préparais à aller passer un congé sabbatique à Boston. J'ai pensé que je pourrais joindre l'agréable à l'utile et j'ai donc entrepris de traverser le lac Ontario en bateau. J'ai descendu le mât, j'ai emprunté le canal Erié, j'ai remplacé le mât, et j'ai fait un virage à gauche autour de Manhattan et je suis remonté jusqu'à Boston. Dans le canal Erié je me suis dit que cela devait bien être la grande autoroute de New York à l'époque.

M'arrêtant à la prochaine marina, j'ai y trouvé un livre sur l'histoire du canal de l'État de New York. J'y ai appris certaines choses, notamment que le gouverneur Clinton désirait vraiment la réalisation de ce canal et que Jefferson, président non dépourvu d'imagination, a dit à cette occasion, et je cite, car c'est passé à l'histoire, «C'est presque de la folie. On n'en aura pas besoin avant 100 ans.» Cela se passait vers 1812, je crois. Clinton gagna son point. On entreprit la construction du canal vers 1818 et le tout fut terminé vers 1825. Le coût de l'expédition d'une tonne de marchandises de la ville de New York jusqu'à Buffalo passa alors de 100\$ à quelque 5\$. Le coût du canal lui-même fut remboursé en 10 ans.

Ce fut l'occasion d'un accroissement des compétences techniques. C'est ce qui m'y a fait penser. En d'autres termes, quelle est la raison d'être de la naissance des écoles de génie dans le nord-est? C'est qu'il fallait construire un canal.

Si nous revenons à ce qui a été dit ici, je crois vraiment que la création d'instituts—j'en ai créé un moi-même, mais je vois maintenant où était le point faible—ne constitue pas la bonne façon de faire. La bonne façon, c'est que le pays ait besoin de quelque chose de précis, et cela attire tout le reste. Telle a été l'origine de ces écoles de génie. Notre mission de l'hydrogène créerait toutes ces ressources dont nous parlons et nous attirerions des gens parce que c'est un projet excitant. Les gens que nous voulons nous arrivent parce que c'est excitant et c'est quelque chose que Sandy et moi avons déjà constaté.

[Text]

Having read that book in my little cabin—and by the way, I was going down in November, so it was cold—I got out the next day and there were these beautiful blue skies you have in the fall. I looked to starboard and saw the New York State Thruway, with the tractor trailers running and the containers going to ship across the ocean, and I looked to port and saw the New York Central Railway, again, with mile-long trailers like the ones going through the Rockies, except these had containers on them. I looked in the sky and there were the contrails of airliners flying at 36,000 feet going all over the place, and I thought, my God, the future always comes faster than we expect.

The Vice-Chairman: Dr. Scott, you are talking about the electrolytic process and the hydrogen produced from it. What do people normally do with the oxygen?

• 1745

Mr. D. Scott: There are lots of things we could do, but I would like to change that to Sandy because Sandy is closer to that. Can you speak to that one?

Mr. Stuart: I would say in about 50% of the hydrogen plants we build—and they are built to make hydrogen—about 50% of the oxygen is recovered. The difficulty is to find in the same place uses for both gases. The cost of moving oxygen is relatively high, and it has to be a fairly nearby use.

Now the coexistence of uses—we were speaking earlier of desulphurization, and I think one can see integrations of electrolysis for the recovery of sulphur from stack gases, where both hydrogen and oxygen will be used. Most of the things we do are very environmentally benign. The world needs solid sulphur and has a surplus of sulphuric acids. Oxygen for roasting and hydrogen for sulphur recovery is the kind of integration where one could see uses for both gases.

By and large, half is used for welding and the electrolytic plants built are generally in smaller size, so they have not gotten into the steel industry to that extent. There are coexisting uses, but they have to be geographically close.

Mr. D. Scott: If you used electrolytic hydrogen in Alberta, for example, the hydrogen could go as hydrogen addition, and you could use the oxygen as partial oxidation process, so there are lots of tricks you can do if you think about it in advance. Is that correct, Sandy?

Mr. Stuart: Yes, that would be correct.

The Vice-Chairman: Thank you. The other comment I would like to bring up was this greenhouse effect, and I think you said there is probably a 50:50 chance of a political flare in this century. With the last few winters we have had in Alberta and the current spring, it looks like

[Translation]

Après avoir lu ce livre dans ma petite cabine—et je vous assure qu'il faisait froid, puisque c'était en novembre—en me levant le lendemain j'ai vu un beau ciel bleu comme il y en a à l'automne. J'ai regardé en direction de l'autoroute de New York, animée de camions-remorques portant des conteneurs en direction de l'océan à traverser. De l'autre côté, j'ai vu la ligne de chemins de fer de New York Central Railway et ses trains de marchandises de un mille de longueur, comme ceux qui traversent les Rocheuses, sauf que ceux-là portaient des conteneurs. J'ai regardé dans le ciel et j'y ai vu la trainée de vapeurs d'avions volant à 36,000 pieds d'altitude et je me suis alors dit que l'avenir arrive toujours plus vite que nous le pensons.

Le vice-président: Monsieur Scott, vous parlez du processus électrolytique et de l'hydrogène qu'il produit. Que fait-on habituellement de l'oxygène?

M. D. Scott: Il y a beaucoup de choses qu'on pourrait faire, mais j'aimerais donner la parole à Sandy, qui connaît mieux cette question. Sandy?

M. Stuart: Je dirais que dans le cas d'environ 50 p. 100 des usines que nous construisons pour fabriquer l'hydrogène, on récupère environ 50 p. 100 de l'oxygène. Le problème consiste à trouver des utilisations pour les deux gaz au même endroit. L'oxygène est assez coûteux à transporter, donc il faut pouvoir l'utiliser dans un endroit qui est assez proche de l'usine.

On parlait tout à l'heure de la désulfuration. Je pense qu'on peut envisager l'utilisation conjointe de l'hydrogène et de l'oxygène dans un procédé d'électrolyse pour la récupération de soufre dans les gaz brûlés. La plupart des activités de ce genre n'ont pas d'incidence néfaste sur l'environnement. On a besoin de soufre solide, alors qu'on a un excédent d'acide sulphurique. Un autre exemple où on pourrait utiliser les deux gaz, c'est l'utilisation de l'oxygène pour faire la calcination et de l'hydrogène pour faire la désulfuration.

En gros, la moitié de la production est consacrée au soudage, et les usines électrolytiques sont généralement plus petites, donc elles ne participent pas tellement à l'industrie de l'acier. Il y a des utilisations coexistantes de l'hydrogène et de l'oxygène, mais il faut que les endroits où on peut les utiliser soient proches l'un de l'autre.

M. D. Scott: Si on utilisait l'hydrogène électrolytique en Alberta, par exemple, on pourrait utiliser l'hydrogène pour faire des ajouts d'hydrogène, et on pourrait utiliser l'oxygène dans le processus d'oxydation partielle. Il y a bien des choses qu'on pourrait faire si on y réfléchissait d'avance. Est-ce exact, Sandy?

M. Stuart: Oui, c'est exact.

Le vice-président: Merci. L'autre question que je tiens à soulever est celle de l'effet de serre. Je pense que vous avez dit qu'il y a 50 p. 100 de chance pour qu'il y ait une crise politique pendant le siècle actuel. Les hivers qu'on a connus en Alberta dernièrement et le printemps actuel

[Texte]

the greenhouse effect is much closer than most people seem to want to credit. Obviously you have looked at the greenhouse effect. What do you foresee are some of society's problems we are going to be faced with?

Mr. Stuart: I would like if I may to make one quick comment before David does. We have been reading a lot about the greenhouse effect in various reports, but we hear there will be winners and losers. The concept is that our winters will be shorter.

To me, by my avocation as an environmentalist from a long way back, the risks unknown aspects of major biological change as a result of the greenhouse effect are the most important things. We just cannot really see these sorts of things happening, because the real results are too unpredictable on food supply, rainfall distribution, and other factors.

Princeton spent \$10 million trying to isolate what is trend from what is cycle in the buildup of temperature as a result of the greenhouse effect. There is an effort to say that central Africa will become drier and the Saheli region will become wetter, the cornbelt in the U.S. will become drier, Canada agriculturally will be favoured by a longer season, but rainfall will be not so good. Moving our growing season into parts of our country where it is lacking of soil is not very attractive. I think it is high risk for the world.

Mr. D. Scott: Just quick supplemental facts: we now know back several tens of thousands of years the highest carbon concentration in the world has been 305 parts per million, and it is now roughly 345 parts per million. There is no doubt that we play dice with the planet.

The message is now in that we have begun to warn. The uncertainties are in the model, because there is an extraordinarily long linear effect with CO₂ being soaked up in the ocean. I commend to you the fact there is now going to be a meeting in June in Toronto where many of the world climatologists are coming.

Just to give you a for instance for the little bits of it. It is now recommended that anybody building new infrastructure on the Great Lakes plan for the fact that the Great Lakes will be lower by roughly one metre, and that means we will be losing, I think it is close \$1 billion—here comes that thing with a “b” again—\$1 billion a year in ungenerated hydroelectricity because of lower water levels. We are going to be having trouble getting ships through the Great Lakes and that sort of thing, and that will be early in the next century.

I do not know what will trigger the flare, but I think the flare is out there, and I think that those industries—because you see you cannot change instantaneously, as Sandy was saying, to a world running on hydrogen. That is just not practical. We will continue to use liquid fuels,

[Traduction]

nous font penser que l'effet de serre est beaucoup plus proche que la plupart des gens le pensent. Il va sans dire que vous avez examiné l'effet de serre. D'après vous, quels seront les problèmes auxquels la société aura à faire face à cause de cet effet?

M. Stuart: J'aimerais faire une petite remarque avant que David ne réponde à la question. Nous avons beaucoup lu au sujet de l'effet de serre dans différents rapports, mais nous croyons savoir qu'il y aurait des gagnants et des perdants. On pense que nos hivers seront plus courts.

Étant donné que je m'intéresse à l'environnement depuis longtemps, je dirais que les facteurs les plus importants sont les changements biologiques importants que l'effet de serre risque de provoquer. On ne peut pas prévoir ce genre de choses, car l'incidence de l'effet de serre sur la production alimentaire, la distribution des pluies et d'autres facteurs est trop imprévisible.

L'université Princeton a dépensé 10 millions de dollars pour essayer de distinguer entre les tendances et les cycles en ce qui concerne l'accroissement de la température à cause de l'effet de serre. On cherche à dire que l'Afrique centrale va devenir plus sèche, alors que la région du Sahel sera plus humide, la zone où on cultive le maïs aux États-Unis sera plus sèche, le Canada aura une saison agricole plus longue, mais il y aura moins de pluie. La perspective de voir déplacer nos régions agricoles dans des régions qui manquent de sol n'est pas très intéressante. Je pense que l'effet de serre présente des risques importants pour le monde entier.

M. D. Scott: Quelques faits supplémentaires. Nous savons maintenant qu'il y a des dizaines de milliers d'années la teneur la plus élevée de carbone au monde était 305 parties par million, alors qu'elle est maintenant d'environ 345 parties par million. Il ne fait aucun doute que nous jouons aux dés avec l'avenir de la planète.

Les scientifiques ont déjà commencé à émettre des avertissements. Le modèle comporte certaines incertitudes, car l'absorption du gaz carbonique par l'océan est un effet linéaire extrêmement lent. Je tiens à vous signaler qu'il va y avoir une réunion d'experts en climatologie à Toronto au mois de juin.

Permettez-moi de vous donner quelques exemples. Quiconque envisage la construction d'une nouvelle infrastructure dans la région des Grands lacs doit tenir compte du fait que le niveau de l'eau y sera un mètre plus bas. Cela signifie qu'on va perdre presque un milliard de dollars—on parle encore une fois de milliards de dollars—en hydroélectricité à cause de ces niveaux d'eau plus bas. Nous allons avoir du mal à faire passer les navires dans les Grands lacs, etc. Ce sont les effets qui risquent de se faire sentir au début du prochain siècle.

Je ne sais pas ce qui va déclencher la crise, mais je pense qu'elle va se produire. Et je pense que ces industries—car on ne peut pas tout transformer instantanément, comme Sandy le disait, pour fonctionner à l'hydrogène. Ce n'est tout simplement pas pratique.

[Text]

and that is why I feel that especially for a country that is using heavy fossil fuels, that is Canada and in particular Alberta and Athabasca and Saskatchewan, that we make sure we have world-class technology so that we can do it with a minimum carbon rejection. As someone once said, "cleaner is cheaper", and so it will probably be the most economic.

• 1750

But I introduced the phrase "business interruption insurance." You can twist that a bit and say "business development positioning", because if you have those technologies ready to do it right in Canada and there is that flair then you can export them overseas quickly as well.

The Vice-Chairman: Dr. McCurdy, do you have any last comments? We have a vote at 6 p.m.

Mr. McCurdy: I would just like to say that I am pleased that the committee accepted my suggestion to have Dr. Scott and his colleagues come before us. I think all of us have been excited—if we were not excited before—about the prospects that hydrogen technology offers to Canada, if indeed we do adopt it as a mission. It is a mission that appeals to those of us who want to see ourselves move from a resource-based to a knowledge-based economy, and the excitement that means to engineers and investors and so on.

But there is another significant constituency to which this can appeal, as indicated in your latter remarks, and it is that it will be, however much we recognize the lag that must be anticipated before the development of this mission, of great appeal and great significance to those who are concerned about the environment. Ultimately, I think the environmentalists will be a very strong lobby, along with others who represent a different point of view, in bringing this forward. I think we should take every opportunity and I hope that my colleagues on this committee will join in proselytizing this mission, and it may be necessary for you to come back.

I will just ask you one last question, and that is that perhaps it would be useful for us if you would supply the committee with what you think would be appropriate literature and commentary on hydrogen technology and perhaps some additional people to whom we might be able to talk to further enlighten the committee, although I think most of us would enjoy another couple of hours talking with this same cadre of hydrogen technology advocates. Thank you for coming.

The Vice-Chairman: We asked for a comment; we got a speech. Mr. Edwards.

Mr. Edwards: I do not have another speech in me, Mr. Chairman.

[Translation]

Nous allons continuer d'utiliser des combustibles liquides. C'est la raison pour laquelle j'estime qu'il est particulièrement important pour un pays comme le Canada qui utilise des combustibles fossiles, et notamment l'Alberta, l'Athabasca et la Saskatchewan, de s'assurer d'avoir une technologie de pointe pour utiliser ces combustibles avec un minimum de rejet de carbone. Quelqu'un a dit que «plus propre coûte moins cher». Ce serait donc probablement le procédé le plus économique.

Mais j'ai parlé tout à l'heure de «l'assurance pour interruption des activités commerciales». On peut modifier cela un peu pour parler du «positionnement pour l'expansion de l'activité commerciale». Si, au moment de la crise, les technologies sont déjà prêtes au Canada, on peut à ce moment-là les exporter rapidement à l'étranger.

Le vice-président: Avez-vous une dernière remarque, monsieur McCurdy? Nous devons aller voter à 18 heures.

M. McCurdy: Je tiens tout simplement à dire que je suis heureux que le Comité ait accepté ma proposition de faire venir M. Scott et ses confrères. Je pense que nous sommes tous passionnés—si nous ne l'étions pas déjà—par les possibilités que présente la technologie de l'hydrogène pour le Canada, si nous l'adoptons comme mission. C'est une mission qui intéresse ceux d'entre nous qui veulent que le Canada ait une économie fondée sur les connaissances plutôt que sur les ressources. C'est une possibilité qui intéresse énormément les ingénieurs, les investisseurs etc.

Mais cette idée d'une mission peut intéresser un autre groupe également, comme vous l'avez dit à la fin de vos remarques. Même si nous savons qu'il faut attendre longtemps que la mission soit mise au point, ceux qui s'intéressent à l'environnement vont trouver cette mission fort passionnante. Je pense qu'en fin de compte les groupes qui s'intéressent à la protection de l'environnement vont constituer un groupe de pression très fort, avec ceux qui ont un point de vue différent. J'espère que les autres membres du Comité vont travailler avec moi pour préconiser cette mission. Il sera peut-être nécessaire qu'on vous invite à recomparaître devant nous.

Je vais vous poser une dernière question. Il serait peut-être utile que vous nous donniez de la documentation sur la technologie de l'hydrogène et une liste de témoins que nous devrions entendre. Cependant, je pense que la plupart d'entre nous aimeraient passer encore quelques heures à parler à ce même groupe d'experts dans le domaine de la technologie de l'hydrogène. Je vous remercie d'être venus.

Le vice-président: On a demandé une remarque et on a eu un discours. Monsieur Edwards.

M. Edwards: Je n'ai pas d'autre discours à faire, monsieur le président.

[Texte]

The Vice-Chairman: Certainly, on behalf of my colleagues, Dr. Scott, Mr. Stuart, this has been most enlightening. I think Jim said it all: he has never found such an enthralling group. What we covered was much more than just hydrogen; we were talking about where Canada is going to be in the 21st Century. Thank you ever so much, and anything you think we should—as Dr. McCurdy mentioned—be looking at, please pass on that information.

For notification, tomorrow, May 19, the next meeting, we have the main estimates and the Centres of Excellence with the Science Council, at 3.30 p.m.

Mr. D. Scott: May I just thank you very much for inviting us. My colleagues and I enjoyed being here.

The Vice-Chairman: This meeting stands adjourned.

[Traduction]

Le vice-président: Au nom de mes collègues, messieurs Scott et Stuart, je tiens à vous dire que la séance a été des plus instructive. Je pense que Jim a bien résumé l'opinion de tout le monde lorsqu'il a dit qu'il n'a jamais entendu un groupe de témoins aussi passionnant. Notre discussion n'était pas du tout limitée à l'hydrogène. Nous avons parlé de la situation du Canada au 21^e siècle. Je vous remercie sincèrement, et je vous demande de nous envoyer toute documentation que vous jugerez utile, comme M. McCurdy l'a mentionné.

Je tiens à vous dire que nous allons nous réunir demain, le 19 mai à 15h30. Nos témoins seront du Conseil des sciences, et nous allons examiner le budget des dépenses et la question des centres d'excellence.

M. D. Scott: Je tiens à vous remercier beaucoup de votre invitation. Moi et mon confrère ont été très heureux de participer à vos travaux.

Le vice-président: La séance est levée.

R
TORONTO UNIV
LIBRARY SERIALS DEPT
XX
TORONTO
IN
XC54-1
1288 100643005
M5S 1A5



*If undelivered, return COVER ONLY to
Canadian Government Publishing Centre,
Supply and Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9*

*En cas de non-livraison
retourner cette COUVERTURE SEULEMENT à
Centre d'édition du gouvernement du Canada,
Approvisionnement et Services Canada,
Ottawa, Canada K1A 0S9*

WITNESSES

From the Advisory Group on Hydrogen Opportunities:

David Scott, Chairman;
Lionel Boulet, Vice-Chairman;
Réal L'Archevêque;
Alexander (Sandy) Stuart.

TÉMOINS

Du Comité consultatif des perspectives de l'hydrogène:

David Scott, président;
Lionel Boulet, vice-président;
Réal L'Archevêque;
Alexander (Sandy) Stuart.

HOUSE OF COMMONS

Issue No. 43

Thursday, May 19, 1988

Chairman: Nic Leblanc

CHAMBRE DES COMMUNES

Fascicule n° 43

Le jeudi 19 mai 1988

Président: Nic Leblanc

*Minutes of Proceedings and Evidence of the
Standing Committee on*

Research, Science and Technology

*Procès-verbaux et témoignages du Comité
permanent de la*

Recherche, de la Science et de la Technologie

RESPECTING:

Main Estimates 1988-89: Vote 35 Science Council
of Canada under SCIENCE AND TECHNOLOGY

Pursuant to Standing Order 96(2), a study of
Centres of Excellence

CONCERNANT:

Budget des dépenses principal 1988-1989: Crédit 35,
Conseil des sciences du Canada sous la rubrique
SCIENCE ET TECHNOLOGIE

En vertu de l'article 96(2), étude des Centres
d'excellence

WITNESSES:

(See back cover)

TÉMOINS:

(Voir à l'endos)

Second Session of the Thirty-third Parliament,
1986-87-88

Deuxième session de la trente-troisième législature,
1986-1987-1988

STANDING COMMITTEE ON
RESEARCH, SCIENCE AND
TECHNOLOGY

Chairman: Nic Leblanc

Vice-Chairman: Paul Gagnon

Members

David Berger
Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard—(7)

(Quorum 4)

Christine Fisher
Clerk of the Committee

COMITÉ PERMANENT DE LA
RECHERCHE, DE LA SCIENCE
ET DE LA TECHNOLOGIE

Président: Nic Leblanc

Vice-président: Paul Gagnon

Membres

David Berger
Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard—(7)

(Quorum 4)

Le greffier du Comité
Christine Fisher

MINUTES OF PROCEEDINGS

THURSDAY, MAY 19, 1988

(54)

[Text]

The Standing Committee on Research, Science and Technology met at 3:43 o'clock p.m., this day, in Room 307, West Block, the Chairman, Nic Leblanc, presiding.

Members of the Committee present: David Berger, Nic Leblanc and Guy Ricard.

In attendance: From the Library of Parliament: Jean-Pierre Amyot, Research Officer.

Witnesses: From the Science Council of Canada: Dr. Geraldine Kenney-Wallace, Chairman; E.V. Nyberg, Secretary of the Council and Director of Communications.

The Committee resumed consideration 1) of its Order of Reference dated February 23, 1988 relating to the Main Estimates for the fiscal year ending March 31, 1989 (*See Minutes of Proceedings, Tuesday, March 15, 1988, Issue No. 38*) and 2) pursuant to Standing Order 96(2), a study of national Centres of Excellence.

Dr. Geraldine Kenney-Wallace made a statement and, with Mr. E.V. Nyberg answered questions.

At 5:10 o'clock p.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Maija Adamsons
Committee Clerk

PROCÈS-VERBAL

LE JEUDI 19 MAI 1988

(54)

[Traduction]

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie se réunit aujourd'hui à 15 h 43, dans la pièce 307 de l'édifice de l'Ouest, sous la présidence de Nic Leblanc, (*président*).

Membres du Comité présents: David Berger, Nic Leblanc et Guy Ricard.

Aussi présent: De la Bibliothèque du Parlement: Jean-Pierre Amyot, attaché de recherche.

Témoins: Du Conseil des sciences du Canada: M^{me} Géraldine Kenney-Wallace, présidente; M. E.V. Nyberg, secrétaire du Conseil et directeur des communications.

Le Comité reprend l'étude de son ordre de renvoi du 23 février 1988 relatif au budget principal des dépenses pour l'exercice financier se terminant le 31 mars 1989 (*voir Procès-verbaux du mardi 15 mars 1988, fascicule n° 38*); et, conformément aux dispositions du paragraphe 96(2) du Règlement, une étude des Centres d'excellence.

M^{me} Géraldine Kenney-Wallace fait une déclaration, puis elle-même et M. E.V. Nyberg répondent aux questions.

À 17 h 10, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

Greffier de Comité
Maija Adamsons

EVIDENCE

[Recorded by Electronic Apparatus]

{Texte}

Thursday, May 19, 1988

• 1542

Le président: À l'ordre!

Bonjour, mesdames et messieurs. Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie siège aujourd'hui, le jeudi, 19 mai 1988. Deux sujets sont à l'ordre du jour: tout d'abord le Budget des dépenses principal, 1988-1989, le crédit 35, Conseil des sciences du Canada, sous la rubrique Sciences et Technologie; et deuxièmement, en vertu de l'article 96(2) du Règlement, l'étude des centres d'excellence.

Nous avons cet après-midi l'opportunité d'avoir avec nous comme témoins M^{me} Geraldine Kenney-Wallace, présidente du Conseil des sciences du Canada; M. J.M. Gilmour, directeur de la recherche; M. E. V. Nyberg, secrétaire du Conseil et directeur des communications et M. G. Steed, directeur adjoint de la recherche.

Madame Wallace, je vous cède la parole.

Mme Geraldine Kenney-Wallace (présidente, Conseil des sciences du Canada): Merci, monsieur.

Thank you very much, Mr. Chairman. I am pleased to have the opportunity to meet with you and your committee today to share with you the progress of our various projects and to answer your questions.

Bonjour, mesdames et messieurs, je suis très heureuse d'être ici aujourd'hui pour vous faire part des activités en cours au Conseil des sciences et pour discuter du Programme des centres d'excellence proposé par le gouvernement, si vous le voulez.

You have already recognized my colleagues who are accompanying me here today, so I will move into my opening remarks.

The present activities of the Science Council of Canada can be summarized under three headings. First of all, with regard to completed projects, I am very pleased to say that in two weeks' time the Science Council will be releasing its final report on the water project chaired by Dr. Robert Fournier of Dalhousie University. Focusing on what is increasingly an issue of national and international concern, the water report is titled *Water 2020: Sustainable Use for Water in the 21st Century/De l'eau pour demain: pour une utilisation durable de l'eau au 21^e siècle*. This report is a summary and synthesis of ideas and concerns heard in extensive consultations with water experts from all sectors and all across the country and several regional workshops on water use and water management. As the life force of our very existence, water is too important not to be high on the public policy agenda. The council's recommendations will deal with a wide range of issues all the way from water research to water management.

TÉMOIGNAGES

[Enregistrement électronique]

[Traduction]

Le jeudi 19 mai 1988

The Chairman: The committee will come to order!

Good afternoon, ladies and gentlemen. The Standing Committee on Research, Science and Technology is meeting today, Thursday, May 19, 1988. The two items on the agenda are first the Main Estimates 1988-89, Vote 35, Science Council of Canada under Science and Technology, and secondly, pursuant to Standing Order 96(2), a study of centres of excellence.

Our witnesses this afternoon are Dr. Geraldine Kenney-Wallace, Chairman of the Science Council of Canada; Dr. J.M. Gilmour, Director of Research; Mr. E.V. Nyberg, Secretary of the Council and Director of Communications, and Dr. G. Steed, Associate Director of Research.

You have the floor, Dr. Wallace.

Dr. Geraldine Kenney-Wallace (Chairman, Science Council of Canada): Thank you, Mr. Chairman.

Merci, monsieur le président. Je suis heureuse d'avoir l'occasion de vous rencontrer aujourd'hui pour discuter avec vous des progrès que nous avons réalisés jusqu'ici et pour répondre à vos questions.

Good afternoon, ladies and gentlemen. I am pleased to be with you today to discuss the activities of the Science Council and to deal with the Centres of Excellence Program as proposed by the government, if you wish.

Vous avez reconnu mes collègues ici présents, de sorte que je vais tout de suite passer à mon exposé.

Les activités du Conseil des sciences du Canada peuvent être regroupées sous trois grands titres. D'abord, en ce qui concerne les projets achevés, je suis heureuse de pouvoir indiquer que dans deux semaines, le Conseil des sciences publiera son rapport final sur l'utilisation de l'eau, établi sous la direction de M. Robert Fournier de l'université Dalhousie. C'est un rapport qui traite d'une préoccupation grandissante à l'échelle nationale et internationale, et il est intitulé: *Water 2020: Sustainable Use for Water in the 21st Century/De l'eau pour demain: pour une utilisation durable de l'eau au 21^e siècle*. Ce rapport résume les idées et les préoccupations exprimées lors de la concertation intensive des experts sur l'utilisation de l'eau de tous les secteurs et de toutes les régions du pays et lors des nombreux ateliers régionaux tenus sur l'utilisation et la gestion de l'eau. L'eau qui est la force vitale de notre existence même, est trop importante pour ne pas figurer en tête des priorités de nos gouvernements. Les recommandations du conseil

[Texte]

The second project, which is being completed and which is just about to be released in a few weeks' time, will be the final report on the university science and technology and economic renewal in Canada, which I have personally chaired and which is called *Winning in a World Economy: University-Industry Interaction and Economic Renewal in Canada*/Pour réussir dans une économie mondiale: L'interaction université-entreprise et le renouveau économique au Canada. In this project we have examined the importance and wide-ranging character of the linkages between university and industry in what I have called the "research-innovation interface" to explore how these linkages are working and how effectively people, ideas, and results are transferred from the laboratory up the innovation chain to the marketplace. Clearly opportunities must exist there to exploit the science and technology.

• 1545

The universities have a very important role to play in economic renewal. Many of the various mechanisms have appeared already in detail over several workshop discussions and proceedings that have appeared over the past 18 months. This final project report is a summary and synthesis of those recommendations and the recommendations of council.

The second category is ongoing projects, so I want to give you a progress report on what we are actually doing now. The Science Council at its June meeting, which is going to be held in Vancouver, will be dealing with four council statements on the present factual situation and policy advice on the following subject areas whose work has been completed in recent months. The four subject areas are industrial science and technology and R and D issues; research and funding issues for government and university science and technology; strategic and emerging technologies that are now capable of being transformed into emerging industries in Canada; and environmental issues. These projects have been under the guidance of a team of council and staff members—council members from the private sector and academe—chaired by Dr. James Cutt from the University of Victoria.

In June the council will also hear a preliminary report on the findings of the major project Genetic Predisposition to Disease, which is under the chairmanship of Dr. Charles Scriver, from McGill. This project focuses on a wide range of issues, from the state of research on genetic disease and public health considerations all the way to economic, legal, and ethical points of interest and concern. This project is a pioneering study, in the sense that it raises many generic questions throughout many of the complex science and technology issues facing society today and in the longer-

[Traduction]

toucheront un grand nombre de questions, de la recherche sur l'utilisation à la gestion de l'eau.

Le deuxième projet qui sera publié d'ici quelques semaines est le rapport final sur la science et la technologie dans les universités et le renouveau économique du Canada; j'ai dirigé personnellement ce projet et le rapport est intitulé *Winning in a World Economy: University-Industry Interaction and Economic Renewal in Canada*/Pour réussir dans une économie mondiale: L'interaction université-entreprise et le renouveau économique du Canada. Dans le cadre de ce projet, nous avons examiné l'importance et l'étendue des liens entre les universités et l'industrie, ce que nous avons appelé «l'interaction entre la recherche et l'innovation», et cherché à savoir avec quel degré d'efficacité, les gens, les idées, les résultats peuvent passer du laboratoire à l'étape de l'innovation et de la mise en marché. Il doit y avoir possibilité d'utiliser concrètement la science et la technologie.

Les universités ont un rôle de tout premier plan à jouer dans le renouveau économique du pays. Les divers mécanismes nécessaires ont été discutés en détail lors de nombreux ateliers et réunions tenus au cours des 18 derniers mois. Ce rapport final de projet est un résumé des recommandations des participants et du conseil.

Le deuxième grand titre a trait aux projets en cours. Je veux faire le point sur notre activité courante. Le Conseil des sciences, lors de sa réunion de juin, qui aura lieu à Vancouver, se concentrera sur quatre grands énoncés sur la situation actuelle et donnera des avis sur quatre grands sujets qui ont fait l'objet d'études au cours des derniers mois: la science et la technologie industrielle et la recherche et le développement; la recherche et le financement en ce qui concerne la science et la technologie gouvernementales et universitaires; les technologies stratégiques et de pointe qui peuvent donner lieu à des industries de pointe au Canada; enfin, la question écologique. Ces travaux ont été entrepris par une équipe formée de membres du conseil et de membres du personnel, des membres du conseil représentant le secteur privé et les universités, sous la direction de M. James Cutt de l'Université de Victoria.

En juin, le conseil recevra également un rapport préliminaire dans le cadre d'un projet important sur la prédisposition génétique aux maladies, sous la direction de M. Charles Scriver de McGill. Ce projet examine un grand nombre de questions, de l'état de la recherche sur les maladies génétiques et des répercussions sur le dispositif de santé publique aux préoccupations économiques, juridiques et morales. Ce projet fait oeuvre de pionnier, en ce sens qu'il creuse un grand nombre de questions scientifiques et technologiques complexes auxquelles la société fait face actuellement ou est appelée

[Text]

term future, whether in Canada or internationally. We hope that particular project will be completed in 1989.

Finally, in response to the March think-tank held by the council, and in preparation for final decisions for our September meeting of council, we have three task forces now under way to examine the issues, the priorities, and the timeliness of advice and potential action in three new areas. These will probably turn into the council's future projects. The decisions will be made in September.

These new areas are a health care technologies project, particularly focusing on issues of aging and drugs, and this is under the chairmanship of Dr. Jennifer Sturgess, of Parke-Davis in Toronto; the project we call the Northern Clusters Project, because it is very wide-ranging and challenging, from technology to education and environment issues that focus on the North of Canada, this being under the chairmanship of Dr. Gerald Lock, of the University of Alberta; and finally a threshold funds project, which includes looking at intellectual property and patent issues and industrial policy issues of high technology, in both a national and international context, this being under the chairmanship of Mr. Gerald Dyer, director of research, Du Pont Canada, in Kingston.

The science and technology issues are, I am very pleased to say, far higher on the public policy agenda now than they have been for many years. Thus it is imperative that we at the council undertake a brief feasibility phase on these new projects to see who is doing what and what else is available in evidence and expertise, so we can build on this. That is the reason for the feasibility phase. Furthermore, it may be appropriate that some new projects be carried out in co-operation with other groups, other agencies, other institutions, whose expertise or interest will give a value-added component to the results and certainly help leverage our existing resources.

So while we are indeed an arm's-length advisory agency, I see part of our leadership role at the Science Council as an active reaching out to the various groups and audiences in our society to help shape and convey the ideas such that consensus is more rapidly reached on how the actions may be taken to resolve whatever the science and technology issues may be.

• 1550

While this new program development exercise is well under way and every member of council and our staff is involved in one project or another at the present time, the final decisions on the new projects, their issues, and the time scales will be made in September. Then we will immediately launch into workshops, surveys, interviews, whatever is appropriate, as the council has recommended as necessary for the policy advice to be completed and the policy analysis to be undertaken.

[Translation]

à faire face dans un proche avenir, que ce soit sur le plan national ou international. Nous espérons terminer ce projet en 1989.

Enfin, à la suite de notre groupe de réflexion de mars, et en vue de nos décisions finales qui doivent intervenir lors de notre réunion de septembre, nous avons mis sur pied trois groupes de travail chargés d'examiner le contexte, les priorités, l'opportunité des avis et les possibilités d'action dans trois nouveaux domaines. Cet effort débouchera probablement sur des projets futurs du conseil. Les décisions définitives seront prises au mois de septembre.

Ces trois nouveaux domaines sont les technologies dans les soins de santé, particulièrement en ce qui a trait au vieillissement et aux drogues, et ce projet sera dirigé par M^{me} Jennifer Sturgess, de Parke-Davis à Toronto; le groupe du Nord, un projet qui doit être très étendu et très intéressant, et qui doit porter sur des questions aussi diversifiées que la technologie, l'éducation et l'écologie dans le Nord du Canada, sous la direction de M. Gerald Lock, de l'Université de l'Alberta; enfin, un projet intitulé fonds limites, qui comprend les questions de propriété intellectuelle et de brevets ainsi que les questions de politique industrielle de haute technologie tant sur le plan national que sur le plan international, sous la direction de M. Gerald Dyer, directeur de la recherche, Du Pont Canada, à Kingston.

Les questions de science et de technologie, je suis heureuse de pouvoir le souligner, intéressent beaucoup plus les gouvernements qu'au cours des années passées. Nous devons donc faire précéder ces nouveaux projets d'une étape de faisabilité afin de voir quel est le rôle et la contribution des intervenants. Nous voulons nous servir de ce qui existe déjà. Certains de ces nouveaux projets peuvent même être menés en coopération avec d'autres groupes, organismes ou établissements dont les connaissances peuvent être mises à contribution et qui peuvent nous aider à maximiser nos ressources.

Nous sommes donc un organisme de consultation autonome, mais nous considérons que nous devons faire preuve de leadership en recherchant activement des groupes et des auditoires qui puissent nous aider à façonner plus rapidement un consensus, en vue des mesures nécessaires pour résoudre les questions de science et de technologie.

L'étape de développement des nouveaux projets est en cours et tous les membres du Conseil et du personnel y participent d'une façon ou d'une autre, mais les décisions finales en ce qui concerne les nouveaux projets, leur portée et leur durée, ne seront prises qu'au mois de septembre. Tout de suite après, nous organiserons les ateliers, les enquêtes, les entrevues et tout le reste, selon ce que le Conseil aura jugé approprié dans le cadre son mandat qui consiste à donner des avis et à entreprendre des analyses de politique.

[Texte]

Therefore, the final category I wish to bring to the attention of you and your committee is new projects, and it has but a single member at the present time, but it is a novel and very challenging project for which the council is enthusiastic, and again, I will personally chair.

The Science Council of Canada has been tasked by the Prime Minister of Canada and the Prime Minister of Japan to undertake a study of the strengths and complementarity in areas of science and technology and research and development between our two countries as a prelude to further co-operation and identification of opportunities under the Canada-Japan bilateral agreement. The Science Council will be leading this project, and we are presently assembling a steering group of eminent scholars from both countries. The official launching of the project will probably take place soon when further details will be available on what our goals are going to be, how we are going to achieve them, and the names of the people involved.

This concludes my opening remarks, Mr. Chairman.

Je vous remercie de m'avoir écouté.

The Chairman: Thank you very much.

Mr. Berger: Welcome, Dr. Kenney-Wallace and colleagues. I thought I would start first by asking you a few questions about tax reform, which I know has been a concern to you, Dr. Kenney-Wallace, and to the council in general. I did not bring with me today the statement the council put out, I think in October or November, nor the survey that the Science Council commissioned from the Conference Board of Canada, but I spoke about it in the House last Friday, so I think I can remember in fairly accurate detail the concerns that were expressed.

In essence, I tried to convey to the House in the context of an opposition day debate, the findings, if you will, of the Conference Board survey and the conclusions that have been reached by the Science Council. I added to that some information I have become aware of in the past while.

I was at a conference on university research in Edmonton about two or three weeks ago, and a representative from Connaught Laboratories referred to an initiative by that company, I guess last year, to raise some \$60 million or \$70 million through an R&D limited partnership, which had to be abandoned as a result of tax reform, I gather. This person told the audience that as a result, the research had been transferred to an offshore, multinational company. He did not explain whether it was to a company related to Connaught or a completely separate entity, or how the transfer took place. He also told us that the purpose of raising this funding was to try to further develop an innovative therapy for diabetes that had been developed at the University of Toronto.

[Traduction]

Ce qui m'amène à vous parler de la catégorie des nouveaux projets. Il n'y en a qu'un prévu actuellement, mais il est original et intéressant, il enthousiasme le conseil, et j'ai le plaisir de le diriger personnellement.

Le Conseil des sciences du Canada s'est vu demander par le Premier ministre du Canada et le Premier ministre du Japon d'entreprendre une étude sur la force et la complémentarité de nos pays, dans les domaines de la science et de la technologie ainsi que de la recherche et du développement, en vue d'une meilleure coopération et d'une meilleure exploitation des possibilités dans le cadre de l'accord bilatéral entre le Canada et le Japon. Nous nous chargerons donc de ce projet. Nous formons actuellement un groupe de direction avec d'éminents savants des deux pays. Nous lancerons le projet officiellement lorsque nous aurons plus de détails concernant les objectifs à atteindre, les méthodes de travail et les participants.

Voilà pour ce qui est de mon exposé, monsieur le président.

Thank you for your attention.

Le président: Merci beaucoup. Monsieur Berger.

M. Berger: Bienvenue, madame Kenney-Wallace, et bienvenue à vos collègues. J'aimerais d'abord vous poser quelques questions au sujet de la réforme fiscale. Je sais que le sujet vous intéresse, madame Kenney-Wallace, et qu'il intéresse le Conseil dans l'ensemble. Je n'ai pas avec moi la déclaration qu'a faite le Conseil en octobre ou en novembre, ni l'enquête que le Conseil des sciences a fait faire au Conference Board of Canada, mais j'en ai parlé à la Chambre vendredi dernier et je me souviens assez en détail des préoccupations que vous et le conseil avez exprimées.

J'ai voulu profiter d'une journée de l'opposition pour faire part à la Chambre des conclusions du Conference Board et du Conseil des sciences du Canada à ce sujet. Et je l'ai mise à jour à la lumière des événements qui ont eu lieu depuis.

J'assistais à une conférence sur la recherche universitaire à Edmonton il y a deux ou trois semaines. Un représentant de Connaught Laboratories y parlait du projet de cette société de recueillir l'année dernière 60 ou 70 millions de dollars pour former une société en commandite de recherche et de développement. Cet effort a été abandonné, si je comprends bien, à cause de la réforme fiscale. Le représentant de la société annonçait à l'auditoire qu'à la suite des événements récents, cette recherche avait été confiée à une société multinationale étrangère. Il ne précisait pas s'il s'agissait d'une société reliée à Connaught ou d'une société tout à fait distincte, ni comment s'était effectué le transfert. Il indiquait cependant que le but de cette recherche était de poursuivre la mise au point d'un nouveau traitement pour le diabète, découvert à l'Université de Toronto.

[Text]

These were the kinds of concerns I raised in the House last week, and the reply I received from the government in the person of the Minister of State for Finance, Mr. Hockin, was that of course tax reform had as its purpose the lowering of marginal tax rates, individual and corporate, and therefore the removal of various preferences, incentives, or loopholes, or whatever you want to call them, that were previously found in the tax system. And under tax reform, with lower marginal rates, individual taxpayers would be able to decide how to spend the additional disposable income they have, how to invest it. These decisions would not be made by government bureaucrats or whatever. They would be made by individuals.

• 1555

So you have two competing views, I suppose. One view that the tax system ought to be used to promote socially desirable behaviour, including investing in research and development, and another view saying that perhaps this ought to be left up to individuals. Of course, there is a balance that has to be drawn between those two lines.

I reminded the minister in a comment after my speech of the words of Dr. John Evans, the chairman of Allelix, when speaking at the National Conference on Technology and Innovation in January referring to the need to develop an R and D culture in Canada and saying that if we are talking about a need to develop an R and D culture, why should this not apply to the Department of Finance?

I wondered whether you would have any additional light to shed on this question. My personal feeling is that, having worked in this area for the past three years, research and development takes precedence over everything else. That is probably your feeling as well. But as you know, there are many competing interests; you have film financing, flow-through mining shares. Again, do you have any additional light or any advice we can shed on this conundrum?

Dr. Kenney-Wallace: I think the first piece of information I would like to put in front of you is that the release on the importance of the R and D tax credits to the overall R and D development within the private sector in this country, which you referred to which was in November last year, was in part a prelude for part of our statement of concern on industrial policy, the author of which, Dr. Guy Steed, is here today. This will in fact be considered at the council meeting in June. So my first piece of information is that there will be more to say on this subject and we hope to be releasing that fairly soon after the council meeting.

Secondly, I think while indeed if individuals were to consider that research and development was an investment, not only in the future of the economy but the future opportunities for their own families, then indeed

[Translation]

C'est le genre d'inquiétudes dont j'ai parlé à la Chambre la semaine dernière et auxquelles le gouvernement a répondu, par l'entremise du ministre d'État aux finances, M. Hockin, que la réforme fiscale avait pour but d'abaisser les taux marginaux d'impôt tant pour les particuliers que pour les sociétés, et également de faire disparaître les diverses préférences, incitations, ou échappatoires appelez-les comme vous voudrez, qui avaient fait partie jusqu'à présent du régime fiscal. Avec la réforme fiscale et les taux marginaux réduits, les contribuables devaient être en mesure de décider eux-mêmes de la meilleure façon de placer leur nouveau revenu disponible. Ces décisions ne seraient pas prises par les fonctionnaires ou autres, mais par les intéressés eux-mêmes.

Il y a donc deux façons tout à fait différentes de voir les choses. D'une part, il y a ceux qui estiment que le régime fiscal doit servir à promouvoir certains objectifs sociaux, entre autres par l'investissement dans la recherche et le développement; d'autre part, il y a ceux qui prétendent que ce sont les particuliers qui doivent décider. Evidemment, il doit bien y avoir un moyen terme.

J'ai rappelé au ministre, après mon discours à la Chambre, les paroles de M. John Evans, le président d'Allelix, lors de la Conférence nationale sur la technologie et l'innovation en janvier, au sujet de la nécessité d'encourager une culture de recherche et développement au Canada. Si une telle culture devait s'implanter au Canada, pourquoi le ministère des Finances devait-il en être exclu?

Je me demande si vous avez quelque chose à dire à ce sujet. En ce qui me concerne, moi qui examine de près la question de la recherche et du développement depuis trois ans, cette question doit avoir priorité sur tout le reste. Je suppose que vous êtes du même avis. Cependant, comme vous le savez, il y a beaucoup d'autres intérêts qui font la concurrence à la recherche et au développement: le financement des films, les actions accréditives dans le domaine minier. Avez-vous une idée à nous donner sur la façon dont nous pouvons résoudre ce problème?

Mme Kenney-Wallace: Je dois d'abord vous dire que notre communiqué sur l'importance des crédits d'impôt pour la recherche et le développement, l'encouragement de la recherche et du développement dans le secteur privé au pays, qui a été publié, comme vous l'avez dit en novembre l'année dernière, a précédé notre déclaration sur la politique industrielle du pays, dont l'auteur M. Guy Steed, est ici présent. Il en sera question à la réunion du Conseil de juin. Donc, nous avons encore beaucoup à dire à ce sujet et nous espérons faire une déclaration aussitôt que possible après la réunion du Conseil.

Deuxièmement, j'estime qu'il serait bon que les particuliers en viennent à s'apercevoir que leurs investissements dans la recherche et le développement sont des investissements dans l'avenir de l'économie et

[Texte]

they might put their money into R and D investment. But I do not believe we have a scientific culture sufficiently developed in this country at the present time that this socially desirable behaviour will take place. Therefore, I believe we really do need to heed the fact that a climate of incentives which includes R and D tax credits, includes seeing R and D as an investment, not an operating cost, procurement initiatives, a whole range of other activities are very crucial to getting that vigorous R and D base that we need in this country within the private sector.

So I believe at the present that the climate of incentives has been dampened and I believe we need to continue to pursue a climate of incentives to foster industrial policy to accomplish those overall goals of getting the R and D base in this country and within the private sector.

Mr. Berger: The minister in some of his comments again referred to some of the changes that had been made to the R and D tax incentives, such as the changes regarding the eligibility of buildings and structures and so forth. I do not have the testimony in front of me, but I think he argued that notwithstanding the changes that had been made, Canada's tax incentives were favourable or were certainly comparable or more generous than those that exist in other countries. I quoted from a 1986 study by the Canadian Manufacturers' Association in which they compared tax support for research and development in Canada and in a number of other countries, including the United States, I think the United Kingdom, and France—on the one hand tax support, and on the other hand non-tax support.

• 1600

In the area of non-tax support we are way behind other countries, mainly because we lack the massive defence procurement programs or, I guess in Japan, a fifth-generation computer project, and so forth. But when the CMA prepared that analysis we certainly were competitive, or our tax measures were comparable, or the overall support was comparable to that which exists in some of these other countries.

Can the statement still be made today, after tax reform, that our tax incentives are as generous as those that exist in major competitor countries?

Dr. Kenney-Wallace: It is a little difficult to be able to give a simple answer to your question, because I have not examined all the ramifications. This is, as we say in mathematics, a very non-linear problem, because if you look at it just from one point of view then you get one answer.

The tax support is indeed comparable to other countries, but it may not be as comparably generous as it was. I think the important point is the one you mentioned, and that is that it is only part of the total

[Traduction]

l'avenir de leur famille. Cependant, il me semble que ce comportement social souhaitable n'est pas encore possible parce que nous n'avons pas encore au pays une culture scientifique suffisamment développée. Nous devons nous faire à l'idée que des incitations sont nécessaires, y compris des crédits d'impôt pour la recherche et le développement, que la recherche—développement est un investissement, non pas un coût d'exploitation, que les achats gouvernementaux et d'autres activités sont essentiels à la recherche et au développement dans le secteur privé.

On a atténué quelque peu les encouragements qui existent jusqu'à présent. Ces encouragements doivent être maintenus si on veut atteindre à une politique industrielle qui permette au pays et au secteur privé d'atteindre les objectifs fixés en matière de recherche et de développement.

M. Berger: Le ministre a fait allusion à certains moments aux modifications qui avaient été apportées aux encouragements fiscaux à la recherche et au développement, comme les modifications touchant l'admissibilité des immeubles, des ouvrages, etc. Je n'ai pas son témoignage devant moi, mais je pense qu'il a soutenu que les modifications apportées ne changent rien au fait que les stimulants fiscaux du Canada sont comparable ou même supérieurs à ceux des autres pays. J'ai cité une étude de 1986 de l'Association des manufacturiers canadiens, dans laquelle on comparait les avantages fiscaux destinés à stimuler la recherche et le développement au Canada par rapport à la situation de plusieurs autres pays, dont les États-Unis et, je crois, le Royaume-Uni et la France—les avantages fiscaux d'une part et non fiscaux de l'autre.

Sur le plan des avantages non fiscaux, nous sommes loin derrière les autres pays, surtout parce que nous n'avons pas les grands programmes d'achats gouvernementaux de matériel de défense ni de projets informatiques de la cinquième génération comme au Japon, etc. Mais lorsque l'AMC a effectué cette analyse, nous étions tout à fait compétitifs et nos mesures fiscales et générales étaient dans l'ensemble comparables à ce que l'on trouve dans ces autres pays.

Peut-on encore dire aujourd'hui, après la réforme fiscale, que nos stimulants fiscaux sont aussi généreux que ceux de nos principaux concurrents?

Mme Kenney-Wallace: Il est un peu difficile de donner une réponse simple à votre question parce que je n'ai pas étudié toutes les ramifications du problème. Nous avons là, comme nous le disons en mathématique, un problème non linéaire, c'est-à-dire que si vous l'examinez d'un seul point de vue, vous aurez une seule réponse.

Effectivement, les mesures d'encouragement fiscal sont comparables à celles des autres pays, mais elles ne sont pas aussi généreuses qu'auparavant. Ce qui est important, comme vous l'avez dit, c'est qu'elles ne constituent qu'un

[Text]

package and other countries very often have procurement, which is why I mentioned procurement earlier as another principal source of either direct or indirect support in helping them get products to market.

While some changes have been made and have improved research and development tax definitions here, possibly the definitions could still be worked upon. The cost of tax compliance is something we should be concerned with, because if people are spending more effort on compliance and less effort on research and development then we are not achieving our goals.

I think the time scales, which look as though they are now improving, certainly were turning out to be an adverse reason even to take advantage of the research and development tax credits that were there.

So within the tax credit support we have now there is still room for refinement, but within the total package I believe we still need to use other fiscal tools if we are going to have a fiscal climate of support. Procurement does not only have to be for defence; procurement can be for peaceful activities too, and I believe there are many opportunities in this country.

Mr. Berger: You referred to the cost of compliance. Have any studies been undertaken by any chartered accounting firms or associations like the Canadian Advanced Technology Association regarding the cost of compliance?

That is another point I made in my remarks, that it seems to me that at some point one has to determine the cost of compliance. If for argument's sake one would have a less rigorous approach to compliance or a less rigorous auditing procedure or a less rigorous definition or a more generous definition of what constitutes research and development, and therefore consequently have less disagreement with research and development companies about whether A, B, or C actually constitutes research and development or whether associated travel expenses or indirect costs should be attributable to research and development and so forth, at some point I think there should be a burden upon the government to prove that we are actually coming out further ahead by such a rigorous approach.

• 1605

Or to put it the other way around, the dollars lost to Revenue Canada from a more generous definition of R and D, and the additional R and D activities that could derive from having, as you say, the researchers concentrating more on research and development rather than on justifying past research and development activities is a difficult proposition to make. But I do not think the cost of compliance should be greater, if you will, than the economic activities that could be generated from a less

[Translation]

des éléments d'un ensemble de dispositions et les autres pays ont très souvent des programmes d'achats, raison pour laquelle j'ai cité les achats gouvernementaux comme une autre grande source de soutien direct ou indirect qui permet de mettre les produits sur le marché.

Bien que certains changements aient été apportés qui ont permis de mieux définir les activités de recherche et de développement sur le plan fiscal, ces définitions pourraient encore être peaufinées. Nous devons également réfléchir au coût du respect des dispositions fiscales, car si l'on consacre plus d'efforts à observer les règles qu'à la recherche et au développement, l'objectif est loin d'être atteint.

En outre, la façon dont l'échéancier a été établi, ce qui semble maintenant s'améliorer, incitait les gens à ne pas utiliser les crédits fiscaux à la recherche et au développement.

Le système de crédit fiscal que nous avons maintenant peut encore être amélioré, mais dans un contexte d'ensemble, il faut utiliser d'autres instruments fiscaux pour créer un climat fiscal réellement favorable. Les achats gouvernementaux ne se limitent pas nécessairement à la défense, ils peuvent porter également sur des activités pacifiques et je crois que les possibilités sont nombreuses dans notre pays.

M. Berger: Vous avez parlé du coût de l'observation fiscale. Des études ont-elles été effectuées par des entreprises ou des associations de comptables agréés comme la Canadian Advanced Technology Association au sujet du coût de l'observation fiscale?

J'ai également dit qu'il fallait essayer de déterminer le coût du respect des dispositions fiscales. Que se passerait-il si nous avions une approche plus rigoureuse ou une procédure de vérification fiscale moins rigoureuse, ou encore une définition moins rigoureuse ou plus généreuse de ce qui constitue de la recherche et du développement, ce qui éviterait toutes ces dissensions avec les entreprises de recherche et de développement pour savoir si A, B ou C a vraiment une activité de recherche et de développement ou si les dépenses de voyage connexes ou les frais indirects peuvent être attribués à la recherche et au développement, etc. . . Il faudrait que le gouvernement soit contraint de démontrer que cette rigueur est véritablement bénéfique.

En présentant les choses autrement, on pourrait dire, mais la chose est difficile à démontrer, que même si Revenu Canada perd certains de ses revenus en définissant plus généreusement la recherche et le développement, de nouvelles activités de R&D pourraient voir le jour si, comme vous venez de le dire, les chercheurs pouvaient se concentrer davantage sur la recherche et le développement au lieu d'essayer de justifier leurs activités antérieures dans ce domaine. D'après moi, le coût de

[Texte]

rigorous approach to compliance and a more generous definition of R and D.

That is a proposition I put to the House in my speech the other day. I do not know if any such framework of analysis exists, but a more particular question, which I will come back to, is are you aware of any studies that have been undertaken to determine what the cost of compliance actually is?

Dr. Kenney-Wallace: The Science Council of Canada has not specifically studied the cost of compliance at the present time. Undoubtedly this is one of the issues that is coming up in our future projects.

Obviously there has to be compliance. There has to be accountability. It is the balance of those costs versus the net gain in R and D that one is concerned about. There is, however, much anecdotal evidence around. I believe that not only ourselves, but a number of other institutions are interested in this problem. I cannot point to a specific study at the present time, but I would not be at all surprised if several different groups were not actively considering this as a timely issue to look at, including ourselves.

Mr. Ricard: First of all I would like to welcome Dr. Kenney-Wallace and her colleagues, appearing before us this afternoon to answer our questions. I had the opportunity some months ago to travel with you on the airplane, and we were discussing at the time your new mandate, because I think you had just become chairman. Could you comment a little more on your career so far, a résumé of what you have done up until now? I think for the record it is very important.

Dr. Kenney-Wallace: Certainly. May I take two minutes, Mr. Chairman, to look at a 25-year research career?

Last September I was seconded to this position by the University of Toronto, where I am a professor of chemistry and professor of physics, and where I was running a large research group that focused on lasers and opto-electronics and their applications in physics and chemistry. This included not only basic research, but working with industry, working with the spin-off companies, and working with multinationals. So I acquired a fairly broad background, not only in fundamental research, but also at this research innovation interface, which I was referring to a little earlier.

Before coming to the University of Toronto, where I arrived in 1974-75, I was on the faculty at Yale University, where I began a research laboratory—it is probably the first time that *Hansard* will record ultrafast phenomena—in the application of picosecond-based pulses.

[Traduction]

l'observation fiscale ne doit pas dépasser, pourrait-on dire, les activités économiques qui seraient possibles avec une approche moins rigoureuse et une définition plus généreuse de la R&D.

C'est une proposition que j'ai faite à la Chambre dans mon discours l'autre jour. Je ne sais pas si l'on peut effectuer ce type d'analyses, mais pour en revenir à la question que je posais, savez-vous si des études ont été réalisées pour déterminer exactement le coût de l'observation fiscale?

Mme Kenney-Wallace: Le Conseil des sciences du Canada n'a pas étudié ce coût en particulier pour l'instant. C'est certainement une question qui se retrouvera dans nos projets futurs.

Le respect des normes fiscales est indispensable. Il doit y avoir une certaine responsabilité. C'est l'équilibre entre les coûts et le gain net en R&D qui nous préoccupe. Cependant, c'est une question dont on parle beaucoup. Nous ne sommes qu'un organisme parmi beaucoup d'autres à nous poser ce problème. Je ne puis vous citer d'études particulières pour l'instant, mais je ne serais pas étonnée que plusieurs groupes différents, dont nous, décidant qu'il est temps de se pencher plus attentivement sur la question.

M. Ricard: Tout d'abord, je voudrais souhaiter la bienvenue à M^{me} Kenney-Wallace et à ses collègues, qui comparaissent devant nous cet après-midi pour répondre à nos questions. Il y a quelques mois, nous avons pris l'avion ensemble et nous discutons alors de votre nouveau mandat, car je crois que vous veniez de devenir présidente. Pouvez-vous nous parler un peu plus de votre carrière jusqu'ici et nous résumer ce que vous avez fait jusqu'à présent? C'est important pour notre compte rendu.

Mme Kenney-Wallace: Certainement. M'accordez-vous deux minutes, monsieur le président, pour décrire une carrière de 25 ans de recherche?

En septembre dernier, j'ai été prêtée à ce poste par l'Université de Toronto, où je suis professeure de chimie et professeure de physique et où je dirigeais un grand groupe de recherche travaillant sur les lasers et l'opto-électronique et leurs applications en physique et en chimie. Il s'agissait de recherches fondamentales, mais aussi d'activités effectuées en collaboration avec l'industrie, c'est-à-dire avec les entreprises touchées par cette recherche et avec les multinationales. Ceci m'a permis d'acquérir de vastes connaissances, non seulement en recherche fondamentale, mais aussi dans le cadre de ces rapports de recherche et d'activités d'innovation, comme je le disais tout à l'heure.

Avant d'entrer à l'Université de Toronto où je suis arrivée en 1974-1975, je travaillais à l'université Yale où j'ai mis sur pied un laboratoire de recherches—c'est sans doute la première fois que l'on parlera dans le *Hansard* des phénomènes ultra-rapides—dans l'application des impulsions en picosecondes.

[Text]

Prior to Yale University I had been at the radiation laboratory at the University of Notre Dame in the United States as a senior research associate for almost a year, and prior to that I had been at the University of British Columbia, where I was completing my Ph.D. My Ph.D. material was on relativistic electron beams and the application of high-intensity electron pulses to various phenomena in physics and in chemistry.

Before I went to the University of British Columbia I was at Oxford University, both studying and researching into the physics of processes in—perhaps you will be surprised—plants. In other words, I was looking at how material crossed membranes. This research is particularly valuable now, with the new emphasis on biotechnology. From 1964 to 1966 I was involved in this; in those days we called it experimental agronomy, and these days we call it biotechnology. This background in research is very valuable in looking at some of the current issues.

• 1610

Before that I was in research in cloud physics and aerosols at the Atomic Energy Authority at Harwell, England, where we were looking at the transportation of aerosol materials and the atmospheric chemical and physical cycles that take place, in particular how material moved through the atmosphere onto the earth, on the earth into plants, and into living systems, from the milk of a cow to river water. That was also very valuable experience. Life and experiences seem to come in cycles; these days we are very concerned about how material moves from the atmosphere to the earth to the plants to the rivers, and my first experience in this area was at the Atomic Energy Authority, Harwell.

Before that, Mr. Ricard, I was a school girl.

Mr. Ricard: We have before us a chairman with a very impressive résumé, and this is very good for the country and for the Science Council.

I would like to put that question now. Can we expect a change in the approach on the part of the council with respect to the agenda of the new chairman?

Dr. Kenney-Wallace: That is a challenging question, because the issues in front of us are so important and so complex. If they are not resolved we are not going to have in Canada the benefit of the future we are capable of harnessing. Will there be change? Yes, I told you this morning about some of the new projects. But while these are changes, there is not necessarily a change in the science and technology issues, because they have been with us a long time. The change I would most like to see is to go from talking about the problems to talking about the solutions and putting the solutions in place.

[Translation]

Avant l'université Yale, je travaillais au laboratoire de radiation de l'Université de Notre-Dame aux États-Unis, comme associée de recherche pendant presque un an, et avant cela, j'étais à l'Université de Colombie-Britannique où je terminais mon doctorat. Mon travail de doctorat portait sur les faisceaux électroniques relativistes et l'application d'impulsions électroniques de forte intensité à divers phénomènes en physique et en chimie.

Avant d'aller à l'Université de Colombie-Britannique, j'étais à l'Université d'Oxford où j'étudiais la physique des processus des—et je vais vous surprendre—des végétaux, sur laquelle je faisais également de la recherche. En d'autres termes, j'ai étudié la façon dont la matière traversait les membranes. Cette recherche est particulièrement intéressante maintenant que la biotechnologie prend tellement d'importance. De 1964 à 1966, j'ai travaillé là-dessus; à cette époque, c'était de l'agronomie expérimentale, aujourd'hui c'est de la biotechnologie. Ces recherches me sont précieuses maintenant pour examiner certains des problèmes actuels.

Avant encore, je faisais de la recherche sur la physique des nuages et des aérosols à l'Atomic Energy Authority à Harwell, en Angleterre, où nous étudions la circulation des aérosols et les cycles physiques et chimiques atmosphériques, et particulièrement la façon dont les particules circulaient de l'atmosphère à la terre, de la terre dans les plantes et dans les systèmes vivants, depuis le lait de vache jusqu'à l'eau d'une rivière. Cette expérience m'a été également précieuse. La vie et l'expérience me semblent correspondre à des cycles; en ce moment, on se demande comment les substances se déplacent de l'atmosphère à la terre et aux plantes et aux rivières et mon premier contact avec cette question s'est fait à l'Atomic Energy Authority à Harwell.

Avant cela, monsieur Ricard, j'étais écolière.

M. Ricard: Nous avons là une présidente dont la carrière est impressionnante, ce qui est excellent pour notre pays et pour le Conseil des sciences.

Je voudrais maintenant vous poser une question. Pouvons-nous nous attendre à un changement dans l'approche du Conseil? Quel est le programme de la nouvelle présidente?

Mme Kenney-Wallace: C'est une question difficile parce que les problèmes auxquels nous nous heurtons sont très importants et très complexes. S'ils ne sont pas résolus, le Canada ne pourra pas réaliser tout son potentiel pour l'avenir. Y aura-t-il un changement? Oui, je vous ai parlé ce matin de certains de mes nouveaux projets. Cependant, même s'il y a certains changements, les éléments scientifiques et technologiques ne changent pas nécessairement car ils sont là depuis longtemps. Ce que je souhaite cependant, c'est que nous cessions de parler des problèmes pour commencer à parler des solutions et à les mettre en oeuvre.

[Texte]

A personal perspective, one shared by the full council, as I learned at our think-tank in March, is the need to focus in Canada on both the national and international perspectives. Many of the issues around us are not limited to our country. They are very much issues other countries experience as well, so it is important to have that international perspective, to see where we are and where we are going, and how we can build on our comparative strengths and advantages in this country, and how we can create our comparative strengths and advantages in this country. We do have strengths to build upon.

In the last few months I have travelled across the country and listened to different groups from coast to coast. I have been to high schools and chambers of commerce, and met people concerned about science and technology and education, people concerned about science and technology in industry, and people concerned about the impact of science and technology on our society. As a scientist I can talk the language of scientists and engineers in several different disciplines, and I can listen very carefully about the new opportunities we can grasp. As someone more and more concerned, and now active in policy issues, I can use my past experience to go and talk to many different groups because I have worked with the private sector; I have worked with the education system.

Perhaps the most important challenge of all is to learn to interact and talk with the decision-makers of government, to hear their concerns and to translate concerns in one language into action in another language. These are very complex issues, and I have learned about enormous challenges during my few months at the council.

• 1615

Will there be a change? Not a change in the science and technology agenda because it is an agenda for the future of Canada, but there may well be a change in style, because the chairman is the chairman, and I will address issues through my council and with my staff in our particular way.

M. Ricard: Je voudrais adresser l'autre question en français, si vous me le permettez.

Le président: Ils sont bilingues.

M. Ricard: Le nouveau ministère, madame la présidente, des Sciences et de la Technologie, vient tout juste d'être créé, et ce, il a à peine quelques jours ou quelques semaines, tout au plus. Voyez-vous des changements à apporter dans ce nouveau ministère pour atteindre les objectifs de l'orientation qui n'est pas nécessairement celle de l'ancien ministère?

Dr. Kenney-Wallace: That is a difficult question to answer, because from what I have read of the act, which

[Traduction]

J'estime personnellement, et ce point de vue est partagé par tous les membres du Conseil comme je l'ai appris lors de notre réunion de réflexion au mois de mars, qu'il faut se concentrer sur les perspectives nationales et internationales. Beaucoup des problèmes actuels ne se limitent pas à notre pays mais se posent également de façon aiguë dans d'autres pays, il est donc important de travailler dans un contexte international pour voir où nous en sommes et où nous allons, et de quelle façon nous pouvons tirer parti de nos points forts et de nos avantages comparatifs et comment tenter de les multiplier. Nous avons des points forts qui peuvent nous servir de base.

Au cours des derniers mois, j'ai voyagé dans l'ensemble du pays et j'ai écouté différents groupes. Je suis allée dans les écoles secondaires, les Chambres de commerce, et j'ai rencontré des personnes s'intéressant à la science, à la technologie, à l'éducation, des personnes pensant à la science et à la technologie dans l'industrie et d'autres, à l'impact de la science et de la technologie sur notre société. Je peux répondre aux scientifiques et aux ingénieurs dans différentes disciplines et écouter très attentivement les nouvelles possibilités que l'on me suggère. Je m'intéresse de plus en plus à cette question et je suis maintenant active sur le plan des politiques, ce qui fait que je peux me servir de mon expérience antérieure pour discuter avec les membres de différents groupes puisque j'ai travaillé dans le secteur privé, dans le système d'éducation.

Notre travail le plus important sera peut-être d'apprendre à parler avec les décideurs du gouvernement, à écouter leurs préoccupations et à les transposer dans l'action. Ce sont des problèmes extrêmement complexes et les quelques mois que j'ai passés au Conseil m'ont suffi pour me rendre compte des tâches immenses que nous avons à accomplir.

Y aura-t-il un changement? Nous ne changerons pas le programme des activités en matière de sciences et de technologie parce que c'est le programme de l'avenir du Canada, mais il y aura peut-être un changement de style, parce que la présidente est la présidente, et je travaillerai à ma façon avec les membres de mon conseil et de mon personnel.

Mr. Ricard: I would like to put the next question in French, if you allow me.

The Chairman: They are bilingual.

Mr. Ricard: The new Science and Technology Department has just been created, a few days or weeks ago, at the most. Do you see any changes that should be brought about in that department to meet the orientation which is not necessarily that of the previous department?

Mme Kenney-Wallace: Il est difficile de répondre à votre question car, d'après ce que j'ai vu de la loi qui

[Text]

has now recently been tabled, we see in the new department a science and technology policy and science and technology activities integrated into industrial policy, and we at the Science Council believe this is a very important step.

We also see science recognized as a significant activity in its own right, because the quality of science and the quality of engineering in this country will determine the quality of ideas we can run with to the marketplace in the future. This is a time where emphasis on quality and excellence is most appropriate.

We cannot predict the future. Science will give us surprises, and hopefully very valuable surprises, but it is important to be recognized as an activity in its own right. You cannot just choose to do something which is applied and not choose to do something which is more fundamental. You need the full continuum of activity, and so I see that signal in the new ministry.

Science and technology is also clearly recognized as a key ingredient for economic development, which I think is another important step forward. Having said that, I think perhaps I should try to answer your question more clearly the next time I appear at your committee, because the situation is unfolding as we speak.

Mr. Ricard: I would like to speak a little on the centres of excellence. I think you were the promoter in Ontario for the centre of excellence, and I would like you to expand a little more on this and try to give us an idea of what we should or could do to establish a centre of excellence here in Canada.

Dr. Kenney-Wallace: What would you like me to begin with, some philosophical notions or some very concrete notions? The present government plan has not yet been announced, and I have no details.

Mr. Ricard: But we were talking about it. What are your views? In both situations, explain what the best centre of excellence is that we can apply here in Canada.

Dr. Kenney-Wallace: From my personal standpoint, and the experience I had watching the plans unfold in the Ontario scheme, I think the best centre or network of excellence—I see that phrase now being used—would be one built upon first-class researchers. By first-class, I mean those who not only do first-class work but who have a track record or a potential for doing first-class work, because the quality of the work, to allude to something I mentioned earlier, is so important.

Institutions do not do research. Bricks and mortar do not do research. People with ideas and knowledge do research. So I believe the plan should focus on people. Then you need a critical mass of those people to produce a synergy of ideas, to look for the unexpected. That is how discoveries are made. If you know something in too much

[Translation]

vient d'être présentée, la politique et les activités scientifiques et technologiques du nouveau ministère sont intégrées à la politique industrielle, ce qui constitue un pas important aux yeux du Conseil des sciences.

La science est également reconnue comme une activité importante à part entière, parce que la qualité de la science et la qualité du génie contribueront à déterminer la qualité des idées que nous pourrions transposer à l'avenir sur le marché. Nous vivons une époque où il est essentiel d'insister sur la qualité et sur l'excellence.

Nous ne pouvons pas prévoir l'avenir. La science nous réserve des surprises, et j'espère que ce seront de bonnes surprises, mais il faut la reconnaître comme une activité à part entière. On ne peut pas décider d'entreprendre des travaux en sciences appliquées et de ne rien faire en sciences fondamentales. Toutes ces activités sont indispensables et elles font partie d'un tout et c'est l'orientation que semble adopter le nouveau ministère.

On reconnaît également que les sciences et la technologie sont une composante essentielle du développement économique, ce qui est également un net progrès. Ceci étant dit, je devrais peut-être essayer de répondre plus clairement à votre question la prochaine fois que je comparaitrai devant votre Comité, puisque la situation ne cesse d'évoluer.

M. Ricard: Je voudrais dire quelques mots au sujet des centres d'excellence. C'est vous, je crois, qui avez été en Ontario le promoteur du centre d'excellence, et je voudrais que vous approfondissiez un peu cette question et que vous nous donniez une idée de ce qu'il faudrait faire pour établir un centre d'excellence ici, au Canada.

Mme Kenney-Wallace: Par quoi voulez-vous que je commence, par des notions philosophiques ou par des idées très concrètes? Le gouvernement n'a pas encore annoncé son projet et je n'ai aucun détail.

M. Ricard: Mais nous en avons parlé. Comment voyez-vous la chose? Quelle serait d'après vous la meilleure formule d'un centre d'excellence pour le Canada.

Mme Kenney-Wallace: De mon point de vue personnel, et d'après l'expérience que j'ai acquise dans le cadre du projet ontarien, je dirais qu'un véritable centre d'excellence ou réseau d'excellence—comme on le dit maintenant—doit être constitué de chercheurs de premier ordre. J'entends par là les chercheurs qui non seulement font un travail de premier ordre mais dont on sait, d'après leurs réalisations antérieures ou leur potentiel, qu'ils sont capables de faire un travail de premier ordre, parce que la qualité du travail est extrêmement importante, comme nous l'avons vu tout à l'heure.

Les institutions ne font pas de recherche. Les briques et le mortier ne font pas de recherche. Ce sont ceux qui ont des idées et les connaissances voulues qui font de la recherche. C'est pourquoi je trouve que le programme devrait être axé sur les gens. Il faut ensuite arriver à une masse critique de chercheurs pour produire une synergie

[Texte]

detail, perhaps you miss the most obvious and unexpected connection.

It is important to have a critical mass of people that covers different disciplines—in other words, interdisciplinary—to take an idea from one part of one science and mix it with another, and not to impose this interdisciplinary activity from above but to create a climate in which these people are challenged to think of new and innovative activities to accomplish.

• 1620

If we have people and we have a critical mass, then the critical mass does not necessarily have to be in one geographical point. Science and technology is not linked to geography; it is linked to people and ideas. So you can move across the country. We have pockets of talent all over this country.

Most of all, you must then put funds in place so the projects these people have proposed can be accomplished and accomplished properly. You cannot partially fund something and then blame the people for not delivering the results. As any person who has worked on a project knows, there are both direct costs and indirect costs, and to do something properly the full costing must have been well thought out ahead of time.

Then, in order now to get the most out of these centres, these networks of excellence for the country—up to now I have been talking about intellectual profit, now let me talk about economic activities—one wants to link into these centres as a close-coupled device, what I have called elsewhere the transmitter-receiver problem. If you transmit the knowledge, the ideas, then there must be someone there to receive them and to use them.

Then it would be possibly a very good idea to include people in these centres who are working at different stages of the innovation chain—from the fundamental research to applied research to maybe targeted or precompetitive research as one begins to get closer and closer to the market. It is very important, I believe, not to confuse the role of the university researchers, for example, with the private-sector entrepreneurs, because if roles are confused then objectives get confused. But if you link in a wise and well-thought-out way both intellectual strategies and business strategies then I believe you can have information, ideas, and people flowing along that innovation chain such that we really take ideas from the laboratory, from the library—from wherever these ideas may be coming, but from the people to the marketplace fast.

Having said all of that, we have to make choices. We cannot decide to do everything because we will not have enough funds to do a few things properly. So when I said

[Traduction]

d'idées et parvenir à l'inattendu. C'est ainsi que se font les découvertes. Si l'on connaît trop bien quelque chose, on peut passer à côté du lien le plus évident et le plus inattendu.

Il est bon d'avoir une masse critique de chercheurs représentant différentes disciplines—en d'autres termes, interdisciplinaire—pour pouvoir mélanger les idées émanant des différents secteurs scientifiques, sans imposer d'en haut cette activité interdisciplinaire mais en créant un climat qui incite ces scientifiques à innover et à trouver de nouvelles activités.

Si nous avons les personnes voulues et cette masse critique, elles ne doivent pas nécessairement se trouver en un seul point géographique. Les sciences et la technologie n'ont pas de rapport avec la géographie, mais bien avec les personnes et les idées. On peut donc aller partout dans le pays. Il y a des talents cachés dans toutes les régions du pays.

Et surtout, il faut les fonds nécessaires pour accomplir adéquatement les projets proposés par ces chercheurs. On ne peut pas accorder de financement partiel et ensuite reprocher aux chercheurs de ne pas être parvenus aux résultats promis. Comme le savent tous ceux qui ont entrepris un projet de recherche, il y a à la fois les coûts directs et les coûts indirects et il faut réfléchir à l'avance à la totalité des coûts, si l'on veut faire les choses correctement.

Ensuite, si l'on veut tirer le meilleur parti de ces centres, ces réseaux d'excellence à l'échelle du pays—jusqu'ici, j'ai parlé de profits intellectuels, je voudrais maintenant dire un mot des activités économiques—doivent être reliés, couplés, c'est ce que j'ai intitulé le problème de l'émetteur-récepteur. Si l'on émet en diffusant les connaissances et les idées, il faut un récepteur quelque part pour les utiliser.

Ce serait peut-être une excellente idée que d'inclure dans ces centres des personnes qui travaillent à différents niveaux de la chaîne de l'innovation, depuis la recherche fondamentale à la recherche appliquée jusqu'à la recherche ciblée ou préconcurrentielle, au fur et à mesure que l'on se rapproche du marché. D'après moi, il ne faut surtout pas confondre le rôle des chercheurs universitaires, par exemple, avec celui des entrepreneurs du secteur privé, car si l'on confond les rôles, on confond également les objectifs. Mais si l'on raccorde de façon sage et réfléchie les stratégies intellectuelles et les stratégies des entreprises, il est possible de faire circuler le long de cette chaîne d'innovation l'information, les idées et les gens de telle sorte que l'on peut faire rapidement passer les idées des laboratoires et des bibliothèques, c'est-à-dire des chercheurs où qu'ils se trouvent, au marché proprement dit.

Cela dit, nous devons faire des choix. Nous ne pouvons pas décider de tout faire parce que nous n'aurons pas les moyens de faire trop de choses correctement. Par

[Text]

we must fund these properly, it means that the corollary of that is the expectation that one is going to have to make choices and priorities.

The way I would propose one would make those choices and make those priorities is to get those people who are peers in this kind of activity, who work on this international level, who understand the markets, who understand what is required for first-class work and for first-class performance too—we expect results—to help make those choices. Because in any plan, if it is a significant plan and it is a significantly different way of trying to get research accomplished in this country, it is very important that the plan works well, because if one accidentally sows the seeds of failure into that plan then it is unlikely that we will have another opportunity to try.

So those are a few personal thoughts, from experience, on networks of excellence.

M. Ricard: Je reviendrai à la deuxième ronde de questions, monsieur le président.

Le président: Si vous me le permettez, monsieur Berger, je poserais une question d'abord.

Étant nouvelle à la présidence, vous avez inventorié ce qui se passe à travers le Canada. Croyez-vous que la science, la technologie, l'entreprise, les centres de recherche et les universités sont suffisamment concertés sur le plan économique dans le domaine de la création d'emplois, et surtout pour garder les emplois chez nous? On a remarqué, dans le passé,—du moins je l'ai remarqué—que des centres de recherche n'ont pas pu vendre le résultat de leurs recherches au pays. Ils ont été obligés de vendre cette expertise, les fruits de leur recherche, à l'extérieur du pays. C'est peut-être bon pour leur réputation; mais ce n'est pas tout à fait normal si on veut créer et bâtir des industries chez nous. Selon vous, y a-t-il suffisamment de concertation pour favoriser l'évolution de la recherche et de l'industrie? Fonctionnent-ils suffisamment de pair de façon que les fruits de la recherche servent bien nos entreprises canadiennes?

• 1625

Mme Kenney-Wallace: Monsieur le président, il y a plusieurs niveaux de réalité dans les entreprises de la recherche.

I think the university-industry research centres are already established in this country, which we in the Science Council project *Winning in a World Economy* examined, not every one of them but a number of them. Those that have succeeded have been because the researchers involved and the industry people involved had several criteria on the table when they set those centres up.

First of all, there was a clear understanding of the research objectives and of the industrial objectives. They knew where the objectives meshed. Secondly, there was a clear understanding on who had what responsibility for

[Translation]

conséquent, si l'on veut un financement approprié, on doit s'attendre à devoir faire des choix et établir des priorités.

Je proposerais, pour faire ces choix et établir ces priorités, que l'on s'adresse à ceux qui sont spécialistes du type d'activité envisagée, ceux qui travaillent au niveau international, qui comprennent les marchés et qui savent ce qu'il faut faire pour obtenir un travail de premier ordre et des résultats de premier ordre également—n'oublions pas les résultats—pour qu'ils interviennent dans ces choix. En effet, pour tout plan important, il est indispensable, et c'est une façon nettement différente de concevoir la recherche dans ce pays, que le système fonctionne bien, car si l'on provoque accidentellement l'échec d'un plan, il y a peu de chances que l'on puisse faire un deuxième essai.

Voilà donc la façon dont je vois, d'après mon expérience, les réseaux d'excellence.

Mr. Ricard: I will come back for the second round, Mr. Chairman.

The Chairman: If you allow me, Mr. Berger, I would like to ask a question first.

As a new chairman, you have made an inventory of the situation throughout Canada. Do you believe that science, technology, business, research centers and universities are able to work together in the economic field, to create employment and to keep those jobs at home? We have noticed, in the past,—at least, I noticed—that research centers have not been able to sell their results in this country. They had to sell this expertise, the fruit of their research, outside Canada. It may be good for their reputation but it is not quite normal if we want to create and build industries in this country. In your opinion, is there enough consultation to allow this evolution in research and industry? Are they close enough for the research results to be useful for our Canadian businesses?

Dr. Kenney-Wallace: Mr. Chairman, there are several realities in the world of research.

Il existe déjà des centres de recherches université-industrie dans notre pays et nous en avons examiné plusieurs dans le cadre du projet du Conseil des sciences, intitulé *Pour réussir dans une économie mondiale*. Ceux qui ont atteint leurs objectifs ont réussi parce que les chercheurs participants et les membres de l'industrie participante s'étaient donné plusieurs critères précis lors de l'établissement du centre.

Tout d'abord, les objectifs étaient clairs, tant pour la recherche que pour l'industrie. Chacun savait en quoi ils se recoupaient. Deuxièmement, on savait parfaitement qui était responsable de la recherche, du financement et de

[Texte]

research, for financing, and for management. Thirdly, at the very depth of the activity there was always a champion or two who believed very strongly that this was important to do and was willing to work extraordinarily hard to make sure it was done. If there was not that commitment, then many of these ideas eventually vanished.

Two things you mentioned—jobs in Canada and the failure to take up the results here in Canada—I think are linked to the following. First of all, if the markets were not clearly identified for the results, then it was quite insufficient to have a good idea and a good result, because nobody wanted to buy it. If they had not done their market research and their international market research ahead of time, very often there was a product or a process that was not wanted here.

On the other hand, I am also aware from work at the council that there are some products and processes that were very successfully identified here; there were enormous markets, but they were not taken up because it was extraordinarily difficult or impossible to get the right kind of financing and capital in place to take this further. As a consequence of that, another country picked up the initiative and all of a sudden our product and our idea, not for the lack of market but for lack of financing and lack of venture capital, did not go anywhere.

I believe it is very important, while indeed there is some co-operation and there is a lot more collaboration at that university-industry interface right now, for more to take place. We would be very pleased to send you and your colleagues on the committee a copy of our report, which will be released in three weeks' time. Many of the facts and figures that will fall into my reply to your question are in that report.

As far as jobs are concerned, we found a successful university-industry research centre was a great magnet for attracting young people and showing them the opportunities. Very often there is a lack of awareness within the universities about the opportunities in the private sector and a lack of awareness in the private sector about the totally different types of activities in science and engineering and technology and in other disciplines and areas too. There is a lack of awareness of what is going on now—not what was going on 20 years ago, but what is going on now.

To use your phrase, when we were taking stock of the university-industry interface, we tried very much to highlight these activities in our reports. We do need co-operation; in order to compete internationally, we must co-operate nationally between sectors, between different groups in society, and between disciplines. There is evidence for good collaboration. There is evidence where collaboration has failed, which is going to be useful for future collaborations to build upon. Most of all, we need more.

[Traduction]

l'administration. Troisièmement, aux moments les plus difficiles, il y avait toujours un champion ou deux qui étaient convaincus de l'importance du travail et prêts à donner le plus fort d'eux-mêmes pour parvenir aux résultats. S'il n'y avait pas eu cet engagement, beaucoup de ces idées auraient fini par s'évanouir.

Vous avez parlé des emplois au Canada et de l'utilisation des résultats ici au Canada—ces deux éléments sont liés à ceci. Tout d'abord, si les marchés où pourront être utilisés les résultats ne sont pas clairement définis, il ne suffit pas d'avoir de bonnes idées et de bons résultats, parce que personne n'en veut. C'est à l'avance qu'il faut étudier les marchés et les marchés internationaux car on propose très souvent un produit ou un procédé dont personne n'a besoin.

D'autre part, je sais d'après les travaux du Conseil que certains produits et procédés étaient tout à fait nécessaires ici; il y avait d'énormes marchés mais il n'a pas été possible de les conquérir en raison des difficultés à obtenir le financement et les capitaux appropriés. Par conséquent, un autre pays est venu prendre la place, et tout d'un coup, notre produit ou notre idée s'est retrouvé au point mort, non pas à cause du manque de marchés, mais en raison du manque de financement et de capital-risque.

Bien qu'il y ait une certaine coopération et beaucoup plus de collaboration entre les universités et les industries à l'heure actuelle, il faut absolument qu'elles s'intensifient encore. Nous nous ferons un plaisir de vous envoyer, ainsi qu'à vos collègues du Comité, un exemplaire du rapport que nous devons publier dans trois semaines. Il contient une bonne partie des observations et des chiffres faisant partie de ma réponse.

En ce qui concerne les emplois, nous nous sommes aperçus qu'un centre de recherches université-industrie actif pouvait exercer une puissante force d'attraction sur les jeunes en leur offrant de nouveaux débouchés. On connaît souvent mal dans les universités les possibilités offertes par le secteur privé, et le secteur privé connaît mal également les différents types d'activités existant dans le domaine des sciences, du génie et de la technologie et dans les autres disciplines. On ne sait pas suffisamment ce qui se passe—non pas ce qui se passait il y a 20 ans, mais ce qui se passe maintenant.

Pour reprendre ce que vous disiez, lorsque nous essayons d'évaluer l'interface entre les universités et l'industrie, nous avons essayé de donner beaucoup d'importance à ces activités dans notre rapport. Cette coopération est indispensable; si nous voulons être compétitifs sur le plan international, nous devons parvenir à une coopération à l'échelle nationale entre les différents secteurs, les différents groupes de la société et les disciplines. Dans certains cas, la collaboration a été fructueuse. Dans d'autres, elle a échoué, et ces expériences malheureuses pourront servir de leçons pour l'avenir. Mais avant tout, il faut encore plus de collaboration.

[Text]

[Translation]

• 1630

Le président: Le nouveau ministère de l'Industrie, de la Science et de la Technologie, ne devrait-il pas arriver à mieux concerner le développement de la recherche? Êtes-vous optimiste sur ce point?

Mme Kenney-Wallace: C'est absolument nécessaire.

I hope very much so. Until one sees the details of how these mechanisms will be accomplished within the department, it is difficult for me to say more, but I believe that is an imperative that must be accomplished. As I said earlier, it will involve many people. It is all of our commitment to participate in bringing those collaborations about.

Le président: Une petite question. M. Gauthier, président de l'Association des sciences humaines, à quelques reprises, m'a parlé de la possibilité que les sciences humaines soient reconnues au même niveau que les autres sciences. Même les sciences humaines, selon le rapport de la semaine dernière, devraient être incluses dans les centres d'excellence. Personnellement, je crois que les sciences humaines sont importantes pour notre développement puisque l'on est à la fine pointe de la recherche concernant le potentiel humain. Seriez-vous d'accord avec lui?

Dr. Kenney-Wallace: I think one of the most important areas in which we need special effort in this country is the management of technology, and that is a very important role for the social sciences, working with the science and engineering community.

I think another important area is indeed the social and cultural impacts of science and technology, because it is obviously a key concern that the public view science and technology as an opportunity and not as a threat to employment.

There are many different aspects in which the social sciences and the humanities have a role to play in a scientific culture. I suppose when I say a "scientific culture", what I would like to believe is that one day soon science will be regarded as much a part of the culture as the arts and music or literature. That is what I mean by a scientific culture.

However, until we see the details of the plans for the proposed centres of excellence, I cannot elaborate on whether or not they will be playing a role. Certainly, again from the work at the Science Council, we are very conscious of the importance of the management of technology in particular.

Le président: Les sciences humaines, contiennent, par exemple, le marketing, etc.

Dr. Kenney-Wallace: Yes.

Le président: Il est bien important de produire, mais si l'on ne vend pas, il n'en vaut plus la peine. C'est dans ce sens que je crois les sciences humaines très importantes. Elles devraient se retrouver dans les centres d'excellence.

The Chairman: Do you not think that this new industry, science and technology department should be able to improve research and development collaboration? Are you optimistic in this regard?

Dr. Kenney-Wallace: It is absolutely essential.

Je l'espère sincèrement. Il m'est difficile d'en dire plus tant qu'on ne sait pas exactement comment fonctionneront ces mécanismes au sein du ministère, mais c'est un impératif d'après moi. Comme je l'ai déjà dit, de nombreuses personnes seront concernées. Nous voulons absolument jouer notre rôle pour contribuer à obtenir ce type de collaboration.

The Chairman: I have a short question. Mr. Gauthier, chairman of the Humanities Association, has told me several times that humanities might be recognized at the same level as other sciences. Even humanities, according to last week's report, should be included in the centres of excellence. Personally, I believe that humanities are important for our development since we are doing advanced research on human potential. Do you agree with him?

Mme Kenney-Wallace: D'après moi, l'un des secteurs les plus importants auxquels nous devons consacrer des efforts particuliers est celui de la gestion de la technologie; les sciences humaines ont là un rôle très important à jouer, en collaboration avec les autres spécialistes en sciences et en génie.

Les répercussions sociales et culturelles des sciences et de la technologie constituent également un domaine important car il est essentiel que le public perçoive les sciences et la technologie non comme une menace pour l'emploi, mais plutôt comme une source de débouchés nouveaux.

Les sciences sociales et humaines ont un rôle à jouer à de nombreux égards dans une culture scientifique. Je parle de «culture scientifique», parce que je me plais à croire qu'un jour prochain, les sciences feront tout autant partie de la culture que les arts, la musique ou la littérature. C'est ce que j'entends par culture scientifique.

Cependant, tant que nous ne connaissons pas les détails du programme des centres d'excellence, je ne peux pas vous dire quel rôle ces sciences seront appelées à jouer. D'après les travaux du Conseil des sciences, il est clair que la gestion de la technologie revêt une importance toute particulière.

The Chairman: Humanities include, for example, marketing, etc.

Mme Kenney-Wallace: Oui.

The Chairman: It is important to have new products, but if you can not sell them, it is not worth it. It is the reason why I feel humanities are very important, and should be found in centres of excellence.

[Texte]

Merci beaucoup de vos réponses.

Monsieur Berger.

M. Berger: Merci, monsieur le président.

J'allais enchaîner sur la question que vous avez posée.

Dr. Kenney-Wallace, last week we heard from a number of witnesses regarding the Centres of Excellence Program and one of them was Dr. Donald Savage from the CAUT who was here with John Evans, another John Evans, the President of the CAUT. Relating to the social sciences and humanities he said that in Ontario it was not possible within the working rules of the Ontario scheme to fund a policy study on economic policy modelling with a focus on international trade. This was a specific example of a more general concern that in Ontario, while nominally social sciences and humanities proposals from that area were eligible, there was a requirement that there should be a particular strategic economic advantage to any of these proposals. Also it seems there was some necessity to link a project to a particular private firm, which we were told therefore led to no such proposals from the social science and humanities either not being accepted or perhaps not being considered at all.

• 1635

One comment I would make, Mr. Chairman, and I would make it to our research staff, is that it would be helpful for us, if it is available, to get hold of the actual criteria from the Ontario program so that we would have something to go by when we are asking our questions. I do not think we have been provided that yet. I do not know if it is public information or not; I am sort of thinking out loud.

I put the question to our research staff, and perhaps the same question could go to you, Dr. Kenney-Wallace, because of your previous involvement in that program. Has there been any kind of an evaluation of that program we could get our hands on, which would help us in coming to grips with this issue?

Dr. Kenney-Wallace: You mentioned three things there. Let me try to deal with them one at a time. First of all, the competition in Ontario was open. There were no pre-ordained areas. The criteria were public, and are public, and you will be able to readily get hold of them. They indeed did contain, as you said a few minutes ago, a link to a strategic economic objective.

However, my third point and the point you raised about whether or not the project on economic development and international trade, I have forgotten the title—

Mr. Berger: A policy study on economic policy modelling with the focus on international trade.

[Traduction]

Thank you very much for your answers.

Mr. Berger.

Mr. Berger: Thank you, Mr. Chairman.

I was about to follow on the same question.

Madame Kenney-Wallace, la semaine dernière plusieurs témoins sont venus nous parler du Programme des centres d'excellence, dont M. Donald Savage, de l'ACPU, qui était accompagné de John Evans, un autre John Evans, président de l'ACPU. Au sujet des sciences sociales et humaines, il a dit qu'en Ontario, il n'était pas possible, étant donné les règles de fonctionnement du programme ontarien, de financer une étude de politique sur l'établissement de modèles de politique économique axés sur le commerce international. C'était en fait un exemple précis destiné à illustrer un problème plus général puisqu'en Ontario, quoique les propositions présentées dans le domaine des sciences sociales et humaines soient en théorie admissibles, on exigeait qu'elles présentent un avantage économique stratégique particulier. Il fallait également, semble-t-il, que les projets soient rattachés à une entreprise privée particulière et c'est pour cette raison, semble-t-il, que les propositions touchant les sciences humaines et sociales n'ont pas été acceptées ou n'ont même pas été prises en considération.

Je voudrais faire un commentaire, monsieur le président, et il s'adresse tout particulièrement à nos chargés de recherche; il serait bon que nous ayons, si possible, à notre disposition les critères du programme ontarien de façon à pouvoir en faire état lorsque nous posons des questions. Je crois que nous ne les avons pas encore obtenus. Je ne sais pas si ces renseignements sont du domaine public ou non; on peut dire que je pense tout haut.

Je pose la question à nos chargés de recherche et également à vous, madame Kenney-Wallace, puisque vous avez participé activement à ce programme. Existe-t-il une évaluation de ce programme, sur laquelle nous pourrions mettre la main de façon à mieux comprendre le problème?

Mme Kenney-Wallace: Vous avez parlé de trois éléments. Je vais essayer de les prendre un par un. Tout d'abord, le concours était ouvert en Ontario. Il n'y avait rien prédéterminé. Les critères étaient publics et le sont toujours, et vous pourrez vous les procurer facilement. Ils prévoyaient effectivement, comme vous l'avez dit tout à l'heure, un lien avec un objectif économique stratégique.

Cependant, une troisième chose, en ce qui concerne le projet dont vous avez fait mention sur le développement économique et le commerce international, j'ai oublié son titre. . .

M. Berger: Une étude politique sur l'établissement de modèles de politique économique axés sur le commerce international.

[Text]

Dr. Kenney-Wallace: To the best of my recollection, because the results of the whole of the Ontario evaluation are public, that was not made ineligible. It was a proposal that was examined, like all other proposals. I remind you that it was a competition. The jury, which comprised about a dozen members of international standing in a whole range of different areas—particularly of a broader view of life, not just a narrow discipline view—assessed all these projects and made their recommendations based on merit, given the criteria upon which they had to make their judgment.

The important point is that as far as I recall, the proposal was in the competition. If it was not a successful competitor at that stage, then that was a judgment on the nature of excellence and the competing nature of the proposals that was made by that jury. Clearly international trade is an important subject.

Mr. Berger: Rather than asking you a question about the general lessons that might be learned in Ontario. . . I do not know, maybe I should ask you. I will ask you. I do not think you have been asked this question this afternoon in these terms, but we put it to some of our witnesses last week. What lessons could we learn from the Ontario experience? Among others, Arnold Naimark, the President of the AUCC, said the good things about Ontario, in his words, included peer review, linkages between institutions and private sector involvement, the fact that overhead costs are paid for—there was some question of whether a federal program will pay for overhead costs—and the concentration on areas of research, as opposed to specific subject-matter.

The CAUT had made some similar comments: peer review, a public process, reason for selection of public, they said. This is something you have referred to here today—public review of the success of a project at some point down the road. This was contrasted to the situation in Australia where, I gather, review has been somewhat private, according to the testimony we have had here. The need to make social science research eligible was also one of the considerations put to us last week. You have already made some comments in your remarks this afternoon. Is there anything else you would care to add to that, or perhaps even take issue with?

Dr. Kenney-Wallace: I do not take issue with the peer review or a public nature of the process; and I think in my earlier remarks to Mr. Ricard, I said the linkages were very important, as well as private sector involvement, full-cost funding, the overheads, and a focus of selectivity, a concentration for certain areas.

However, I think the program criteria should be such that the areas and the people and the proposals come up themselves, rather than trying to impose a certain topic area on everybody else.

[Translation]

Mme Kenney-Wallace: Autant que je me souviens, parce que les résultats des évaluations sont publics en Ontario, ceci n'a pas été jugé inadmissible. C'est une proposition qui a été examinée, comme toutes les autres. Je vous rappelle que c'est un concours. Le jury, composé d'une douzaine de membres de calibre international appartenant à toute une gamme de secteurs différents—de façon à donner une optique plus large et non une vision stricte, particulière à une discipline donnée—a examiné tous les projets et fait des recommandations sur leurs mérites, selon les critères de choix établis.

Ce qui est important, si je me souviens bien, c'est que la proposition a été présentée au concours. Si elle n'a pas été retenue, c'est à la suite de la décision prise par ce jury sur la qualité et la nature concurrentielle de l'ensemble des propositions. Il est évident que le commerce international est un sujet important.

M. Berger: Plutôt que de vous poser une question sur les leçons d'ensemble que l'on peut tirer de l'Ontario. . . je ne sais pas, je devrais peut-être vous le demander. Je vais vous le demander. Je ne crois pas que l'on vous ait déjà posé cette question cet après-midi en ces termes, mais nous l'avons posée à l'un de nos témoins la semaine dernière. Quelles leçons pouvons-nous tirer de l'expérience ontarienne? Entre autres, Arnold Naimark, président de l'AUCC, nous a dit que le système ontarien avait plusieurs avantages: le fait d'inclure un examen par les pairs, l'existence de liens entre les institutions et le secteur privé, le paiement des frais généraux—on se demandait si ceux-ci seraient payés également dans le cadre d'un programme fédéral—et la concentration sur les domaines de recherche, plutôt que sur un sujet précis.

Les représentants de l'ACTU ont fait des commentaires analogues: examen par les pairs, processus public, motifs de sélection rendu publics, etc. Vous avez également fait allusion à ceci aujourd'hui—le fait de permettre au public de juger du succès d'un projet. Ceci est très différent de la situation australienne où l'évaluation s'est faite de façon tout à fait privée, d'après les témoignages que nous avons entendus. On nous a dit la semaine dernière qu'il faudrait que les projets de recherche en sciences sociales soient admissibles. Vous en avez déjà parlé cet après-midi. Voulez-vous ajouter quelque chose à ce propos? Contester peut-être?

• 1640

Mme Kenney-Wallace: Je ne conteste pas l'examen par les pairs ni l'aspect public de la démarche. En réponse à M. Richard, j'ai bien dit que les échanges étaient très importants, la participation du secteur privé également, le financement complet du prix de revient, les frais généraux, avec le souci de faire une sélection, de concentrer les efforts dans certains secteurs.

Toutefois, j'estime que les critères du programme devraient faire en sorte que les propositions, les secteurs et les participants s'imposent d'eux-mêmes, et qu'on ne devrait pas forcer tout le monde à accepter certains sujets.

[Texte]

I think there are two things I would add, one on evaluation. I think it is very important that people realize the program has really only just begun. It is too early to evaluate its success. I think I would say that the mechanism used to create the centres is very successful, but now we are talking about the centres producing results. It is far too early for that, because they have only just begun. There will be a review in about two and a half years after they have begun, so it will be in about two years' time. There is also an ongoing watch-dog committee for activities that may go wrong, or for new opportunities.

However, something more important happened, and I think this is an intangible result from this. You see, everybody is concerned in a competition about the fact that there are winners and losers. What I would like to tell the committee, in response to your question, is a story about both a winner and a loser, which shows the importance of such an approach in changing the way people perceive the importance of doing research and how to do research.

These stories are both anecdotal, and this is the story of the winner. In discussion with some engineers in one of the centres, I heard the comment: You know, we never, ever believed we would have a collaborative project between these two particular universities, and these two departments. We never believed it, and do you know it is working beautifully.

In other words, the mind-set from being one against collaboration has been totally turned around in a very pleasurable way on behalf of collaboration. That was a story from the winners who agreed that despite the fact they did not wish to collaborate, they would.

Mr. Berger: Between the two universities and. . .

Dr. Kenney-Wallace: It was between the people in two different universities, who were traditionally enormous rivals. The rivalry has turned into healthy competition on a different basis.

The second is a story from a group of people who were associated with a losing, because you see they did not lose at all. They had such good ideas and had such good collaborations worked out, over the period of three to six months while the proposals were being discussed, they decided they were going to go elsewhere with their ideas. They were not going to abandon their ideas. They have funding from other sources to start some of this work.

I think there is a lot of spin-off activity. It is still too early to look at everything, but in the future one must look not just at what happened to the winners but look at the losers too, because I do not think we have lost in the traditional sense. I see that as a very important thing in this country, to provide new opportunities, because the climate you put in place will make people think differently. If they have new ideas and innovative ideas, then we gain.

There is, however, one problem. Intellectual property and patent rights were probably not given sufficiently

[Traduction]

Je voudrais dire deux choses à propos de l'évaluation. Il est crucial que les gens se rendent compte que le programme vient à peine de commencer. Il est trop tôt pour en évaluer le succès. J'estime que le mécanisme dont on se sert pour créer les centres est tout à fait adapté, mais voilà que l'on parle déjà des résultats atteints par les centres. C'est beaucoup trop tôt, car nous ne faisons que démarrer. Deux ans et demi après le début, il y aura examen de la situation, et on parlera donc de cela d'ici deux ans environ. Il existe également un comité de surveillance des activités pour corriger ce qui n'irait pas, pour découvrir de nouveaux débouchés.

Toutefois, une chose encore plus importante s'est produite. Il s'agit d'un résultat intangible. Quand il y a concours, tout le monde s'inquiète des gagnants et des perdants. En réponse à votre question, je voudrais vous raconter une histoire concernant un gagnant et un perdant, qui illustre l'importance de notre approche pour modifier l'attitude des gens face à l'importance de la recherche et de la méthode de recherche.

Dans les deux cas, c'est assez anecdotique. Voici l'histoire qui concerne un gagnant. En discutant avec des ingénieurs d'un des centres, j'ai entendu la remarque suivante: nous ne pouvions jamais imaginer qu'il y aurait un projet de collaboration entre ces deux universités, ces deux départements. Nous ne pouvions pas l'imaginer, mais les choses se déroulent très harmonieusement.

En d'autres termes, l'attitude d'opposition à la collaboration a été complètement transformée et il règne maintenant une collaboration harmonieuse. Voilà donc l'exemple de gagnants qui, bien qu'ils ne souhaitent pas collaborer ensemble, le font néanmoins.

M. Berger: Vous parlez de deux universités et. . .

Mme Kenney-Wallace: Il s'agissait de gens appartenant à deux universités différentes, rivales depuis toujours. La rivalité s'est transformée en une concurrence saine dans une tout autre atmosphère.

Par ailleurs, il y a l'histoire d'un groupe perdant, qui ne l'était pas du tout au départ. Ils avaient de bonnes idées, et un excellent esprit de collaboration, qui s'est maintenu entre trois et six mois pendant la discussion des propositions. Mais voilà qu'ils décident qu'ils feront valoir leurs idées ailleurs. Ils ne voulaient pas abandonner leurs idées. Ils ont obtenu des fonds d'autres sources pour entreprendre le travail.

Je pense qu'il y a beaucoup de retombées. Il est encore trop tôt pour tout évaluer, mais à l'avenir, il faut se pencher sur ce qui est arrivé aux gagnants comme aux perdants, car il n'est pas sûr qu'on ait véritablement perdu dans ces cas-là. Je pense qu'il est crucial au Canada d'offrir de nouveaux débouchés, car c'est le climat que l'on crée qui modifiera la façon de penser des gens. Il y a tout à gagner quand les gens ont de nouvelles idées, des idées innovatrices.

Il y a toutefois un problème. La propriété intellectuelle et les brevets n'ont probablement pas eu une place

[Text]

serious consideration in that proposal call, and I think there was immense discussion over that during the implementation period of the centres. I would hope very much that if a national program is announced, a lot of attention will be paid to intellectual property and patent in that program.

• 1645

Mr. Berger: You have just given us a bit of an appetizer regarding intellectual property and patent rights, but I would like to ask you for a fuller explanation of what the problem was and why it is so important to pay more appropriate attention to it. But I have a few other questions I would like to get to also.

Dr. Kenney-Wallace: I will respond quickly to the issue of intellectual property and patent rights.

It is quite simple; it is a question of incentives. If you ask for linkages involving researchers in a university or a polytechnic or a government lab, or any laboratory, to link into the private sector, and you expect the private sector to run with those ideas to the market, if you do not have intellectual property and patent rights clearly understood as to who owns what, you are going to run into trouble later on.

Secondly, if the private sector does not see that in coming to the table the ownership on intellectual property and patents will be discussed from a position of strength—who brings what to the table, which is a perfectly normal way of doing things... If, for example, a government agency were to say that all intellectual property and patent rights belong to them, I am afraid your research partnership will collapse instantly.

I have just given you two examples of the sorts of things that can go wrong.

Mr. Berger: The next question I would like to ask you about is the question of priorities and the possible effects of funding centres of excellence on other institutions that perhaps do not benefit from such funding.

I put the question last week to our witnesses about what was first in their scheme of things; that if they had to choose between centres of excellence and doubling the funding of the granting councils, or the federal government paying for overhead costs, what would they choose. I know it is not advisable to look at this as an either/or thing, but again I understand that these centres of excellence should not be regarded as a replacement for adequately funding university research in this country through the granting councils. I will put the either/or question to you. If it comes down to either/or, what would you vote for?

Dr. Kenney-Wallace: Both! The centres of excellence, in my view, are certainly not a scheme to remedy the deficit funding of the base level of the granting councils.

[Translation]

suffisante au moment des appels d'offres, et cela a donné lieu à des discussions interminables au moment de la mise en place des centres. J'espère que si l'on annonce un programme national, on y réservera une grande place à la propriété intellectuelle et aux brevets.

M. Berger: Vous venez d'éveiller notre curiosité en parlant de la propriété intellectuelle et des brevets. Pouvez-vous nous expliquer plus amplement la nature du problème et pourquoi il faut leur réserver une plus grande place. J'ai quelques autres questions à vous poser également.

Mme Kenney-Wallace: Je vais vous donner une brève réponse à propos de la propriété intellectuelle et des brevets.

C'est très simple. C'est une question d'incitation. On court à la catastrophe, tôt ou tard, si, lors d'une collaboration entre des chercheurs dans une université, une école polytechnique ou un laboratoire gouvernemental, et un laboratoire du secteur privé, qui sera chargé de commercialiser les idées, la propriété intellectuelle et les brevets ne sont pas clairement définis dès le départ.

Deuxièmement, si le secteur privé, lors des négociations, constate que la propriété intellectuelle et les brevets ne seront pas discutés avec toute la rigueur qui s'impose, chacun sachant très bien ce qu'il apporte à la table des négociations, ce qui est parfaitement normal... Par exemple, si un organisme gouvernemental annonçait que la propriété intellectuelle et les brevets lui appartenaient, l'association en vue de la recherche serait, je le crains, vouée à l'échec immédiatement.

Je viens de vous donner deux exemples où il peut y avoir des anicroches.

M. Berger: Je voudrais maintenant aborder la question des priorités et de ce qu'il adviendrait si on finançait des centres d'excellence ailleurs, dans des établissements qui ne peuvent pas compter actuellement sur des fonds à cet effet.

La semaine dernière, j'ai demandé à nos témoins ce qui venait en premier dans la démarche. En effet, je leur ai demandé comment ils réagiraient, s'ils avaient à choisir entre des centres d'excellence et l'accroissement du budget des conseils de subvention, ou la prise en charge par le gouvernement fédéral des frais généraux. Je sais qu'il n'est pas toujours souhaitable de s'imaginer que ce serait tout l'un ou tout l'autre, mais si je ne m'abuse, ces centres d'excellence ne devraient pas être considérés comme une façon de remplacer une recherche bien financée dans les universités par le truchement des conseils de subvention. Je vous pose quand même la question d'une manière aussi tranchée. Si vous aviez à choisir, que feriez-vous?

Mme Kenney-Wallace: Je choisirais les deux. Les centres d'excellence, à mon avis, ne sont certainement pas une solution au déficit financier des conseils de

[Texte]

From what I have heard, at the present time the national plan that was announced by the Prime Minister at the National Conference on Technology and Innovation in January is a one-time-only program. So it is an opportunity to do something new and different. My understanding is it not an ongoing activity of the councils. But we have yet to see the plan.

Two years ago, it must have been, the Science Council of Canada, in response to a question from Minister Siddon, did indeed urge the government to put more money into the base funding of the granting councils. I believe also that although the council has not actually studied the overhead issue—and this is something which is again coming up in some of our future work—we have to address the fact that they are the real costs of doing research. It is like the real costs of business, or the real costs of any activity. This is a very complex issue. It involves agreements between the federal and provincial governments, and it is not something that is going to be solved overnight. Nor is it going to go away; it is only going to get worse. I really do believe we have to bite that issue.

You asked me to choose between centres of excellence and doubling the funds, plus the overhead, and I said both, because I do not think they are choices that lead to the same results.

• 1650

However, at the same time, in your opening remarks you alluded to a concern that the centres of excellence will somehow steer funding away from other institutions. I have two comments on that.

First of all, people with big ideas and expertise are found in small, medium-size, and large institutions. If you recall, I was saying that from my own point of view, people should be picked to be part of these centres or these networks, not institutions; and the people will happen to be at an institution. Once again, people with some very good ideas are found in institutions of all different shapes and sizes and research endeavours.

Secondly, we have to focus our scarce resource allocations or spend smarter on existing resource allocations. Therefore what must be done before one can make sense of my answer to you, which is to fund both, is to look, quite frankly, at the existing resource allocations and see how maybe some of the current R and D funds could be allocated to the granting councils as well as to the centres of excellence. But we are all waiting with great interest to see what the allocation of the \$1.3 billion is. Once that is known, then perhaps one will be in a position to see how the future of that research base of the granting councils is going to evolve.

[Traduction]

subvention. D'après ce que j'ai entendu dire, pour l'instant, le plan national annoncé par le Premier ministre à la Conférence nationale sur la technologie et l'innovation qui a eu lieu en janvier, est un programme ponctuel. C'est une occasion de faire quelque chose de nouveau et de différent. Si je ne m'abuse, il ne s'agit pas d'une activité permanente des conseils. Toutefois, nous ne connaissons pas le détail du plan.

Il y a deux ans, si je ne m'abuse, le Conseil des sciences du Canada, en réponse à une question du ministre Siddon, a effectivement exhorté le gouvernement à accroître le financement de base des conseils de subvention. Même si le Conseil ne s'est pas encore penché sur la question des frais généraux, et nous le ferons certainement plus tard, il faut reconnaître qu'il s'agit là des véritables coûts de la recherche. On peut les comparer aux coûts d'une entreprise, aux coûts réels d'une activité. C'est une question fort complexe. Elle fait intervenir des ententes entre les gouvernements provinciaux et le gouvernement fédéral, et nous ne trouverons pas de solution à ce problème du jour au lendemain. Le problème ne disparaîtra pas non plus et il ne peut que s'aggraver si nous ne faisons rien. Il faut donc absolument agir.

Vous m'avez demandé de choisir entre l'augmentation des fonds et la création de centres d'excellence, avec prise en charge des frais généraux. Je vous ai répondu que j'opterais pour les deux, car je ne pense pas qu'un choix dans un sens ou dans l'autre aboutirait aux mêmes résultats.

Mais vous avez commencé par dire que les centres d'excellence risquaient peut-être de priver d'autres institutions de crédits. J'aurais deux choses à répondre à cela.

Tout d'abord, on trouve des gens compétents, plein d'idées, aussi bien dans les petits centres de recherche que dans les grandes institutions, ou dans celles de taille moyenne. Si vous vous en souvenez bien, ce seraient des individus et non pas des institutions qui feraient partie de ces centres, ou de ces réseaux de recherche; et ces individus se trouveraient par ailleurs faire partie d'une institution. Je le répète, on trouve des gens avec des tas d'idées excellentes dans toutes les institutions de toutes les tailles possibles, et dans tous les domaines de recherche.

Deuxièmement, nous devons veiller à concentrer les moyens dont nous disposons, étant donné qu'ils sont limités. Apprenons à investir nos ressources de façon plus judicieuse. Et pour être en mesure de comprendre exactement quelle est la portée de ma réponse, je crois qu'il faudrait réfléchir à la façon dont on pourrait réallouer certains des crédits de recherche et développement aussi bien aux conseils chargés des subventions qu'aux centres d'excellence. En tout cas, nous attendons tous avec impatience de voir comment sera utilisé cette dotation de 1,3 milliard de dollars. Dès que nous le saurons, nous pourrions nous faire une idée de la

[Text]

Mr. Berger: What do you mean by reallocating some of the R and D funds?

Dr. Kenney-Wallace: Across the whole of the R and D funding. I am not talking about just granting councils, I am talking about the substantial sums of money the government invests in R and D each year.

If I may, I would like to add one other thing at this point. I think one of the crucial points that must be understood is that the granting councils are a source of highly qualified manpower, and we cannot do many of the other things that have been discussed here this afternoon if we do not have the people to do them. That is a very important reason why we must continue to support and increase the support of those granting councils.

Mr. Berger: Are there any lessons we should learn from the experience in other countries? Are you aware of the experience of the United Kingdom with centres of excellence, or the United States? Have they had similar programs and have they come across difficulties with these programs in those countries?

Dr. Kenney-Wallace: I am aware of some activities in other countries. I will preface my remarks by saying anything done for the first time that is an adventurous way of doing things and departs from normal procedures always has some pluses as well as some minuses. I think it is important to learn from the experience, not to try to pretend that there is never going to be failure.

In the United Kingdom and the United States at present, both of which countries I visited fairly recently, they are watching with great interest to see how the Canadian experiments are beginning to unfold. So I would like to say that here is a leadership chance for us, if we do it well.

Secondly, there have been a number of regional centres of engineering in the United States, some of which are being supported. They have had their reviews for two and a half, three, five years. Some of them are continuing and some of them are being phased out. I think the point of this is to realize that if you create such a centre or a network or a concentration of critical mass, it is for a particular reason at a particular time. Accompanying every sunrise clause is presumably some thought about a sunset clause in the future.

So what can we learn from other people's experience? We must think very carefully about what happens to these centres at the end of their existence, so if they are successful we do not suddenly have an abrupt discontinuity and lose the people and lose the ideas and lose the results we have very carefully put together. That,

[Translation]

façon dont l'infrastructure de recherche des conseils va évoluer.

M. Berger: Qu'est-ce que vous voulez dire exactement lorsque vous parlez de réallouer les crédits de recherche et de développement?

Mme Kenney-Wallace: Je parle de l'ensemble des crédits de recherche et de développement. Je ne parle pas seulement des conseils chargés d'octroyer les subventions, je parle de façon générale des ressources importantes consacrées par le gouvernement à la recherche et au développement.

J'aimerais ajouter quelque chose à ce sujet. Une des choses essentielles qu'il faut bien comprendre, c'est que ces conseils sont une source de main-d'oeuvre hautement qualifiée, personnel dont nous avons besoin si nous voulons pouvoir remplir la mission dont nous avons discuté ici cet après-midi. Voilà pourquoi nous devons continuer à soutenir les conseils en question, et même accroître leurs budgets.

M. Berger: Est-ce que nous pouvons nous inspirer de ce qui s'est fait dans d'autres pays? Est-ce que vous êtes au courant de l'expérience de ce qui se fait au Royaume-Uni ou aux États-Unis en matière de centres d'excellence? Ces deux pays ont-ils, dans des programmes semblables, rencontré eux aussi certaines difficultés?

Mme Kenney-Wallace: Je sais un petit peu ce qui se fait dans d'autres pays. Je dirais d'abord que toute initiative novatrice, toute tentative d'abandonner les sentiers battus, offre toujours au départ des avantages et des inconvénients. C'est à partir de l'expérience que l'on apprend, et il ne faut pas d'emblée vouloir écarter toute possibilité d'échec.

Au Royaume-Uni et aux États-Unis, pour le moment, deux pays où je me suis récemment rendue, on suit avec beaucoup d'intérêt l'expérience canadienne. On risque certainement de s'inspirer de notre expérience si celle-ci donne de bons résultats.

Deuxièmement, il y a aux États-Unis un certain nombre de centres régionaux de génie, dont certains sont subventionnés. La mission dont ils étaient chargés a été réétudiée après deux ans et demi, trois ans ou cinq ans. Certains d'entre eux sont encore en existence, d'autres sont en voie de disparition. Ce qu'il est important de bien comprendre, en l'occurrence, c'est que la création de ce genre de centres, ou de ce genre de réseaux ou de concentration de masses critiques, répond à un impératif précis localisé dans le temps. Au moment où l'on prend des mesures pour créer ces centres, on pense déjà à leur possible disparition.

Que pouvons-nous donc apprendre d'autrui? Eh bien, nous devons tout d'abord réfléchir très sérieusement à ce qui peut se passer au moment où ces centres disparaissent, pour éviter toute rupture brutale, c'est-à-dire, si les résultats ont été intéressants, ne pas perdre les chercheurs ni les idées, ni les résultats de la recherche. Voilà donc

[Texte]

I think, is a concern that must be addressed fairly early on.

In Japan, the government there has invested substantial funds in a project described as the ROTO project, which is focusing on fundamental research, applied research, and also is pulling in private-sector connections. Once again, I believe they are interested in the experiments that may be unfolding in this country, but they already have put in place a plan that has similar ideas. I do not believe this is because all countries are copying one another. I think it is because people realize that having such critical masses of researchers focusing all their energies and efforts on important problems is a very important way for the future.

• 1655

Mr. Berger: A letter appeared in *The Globe and Mail* on February 17 by Andrew J. Forster of Toronto. It was picked up by Professor G. L. Austin of the Department of Physics of McGill University in a letter to *The McGill Reporter*. Mr. Forster says that:

Prime Minister Margaret Thatcher's government took credit for its upbeat shibboleth centres of excellence without assuming responsibility for its other creatures, about 40 centres of mediocrity. It is doubtful that the centres became any more excellent as a result of the policy. It is certainly true that many other excellent institutions suffered greatly.

His description of the state of research funding in the United Kingdom resembles what we often hear about the situation in Canada. Professor Austin, who wrote to *The McGill Reporter*, referred to the U.S. and said that:

The recent announcement of the cancellation of the U.S. centre of excellence program shows some mature second thoughts.

He does not elaborate, but there are obviously some people who take issue with the whole concept of centres of excellence. I would like your response to that.

Dr. Kenney-Wallace: First of all, if people perceive that centres of excellence mean that no one else is going to get any individual research done, then this naturally produces a rather adverse response. I would like to say that research once again is done by people, individually or collaboratively. We are only talking about some centres of excellence that will involve rather large numbers of people if one anticipates much of the discussion that has been going on across the country. But there are an awful lot more doing their research, doing very interesting research, through their support from the granting councils, which is why you cannot choose one or the other.

So you have to ask why this person is against the centre. Is it because he feels that there is no opportunity to pursue research as an individual unless you happen to

[Traduction]

une préoccupation que nous devons garder à l'esprit dès le début de l'expérience.

Au Japon, le gouvernement a investi des moyens importants dans un projet intitulé ROTO, qui est un projet de recherche fondamentale et de recherche appliquée, associant le secteur privé. Je le répète, on s'intéresse beaucoup à l'expérience canadienne, mais certains de ces pays ont déjà en place un plan s'inspirant d'idées semblables aux nôtres. Je ne veux pas dire que les pays se copient les uns les autres, mais simplement que l'on réalise à quel point il est important, pour l'avenir, de concentrer une masse critique de chercheurs qui associent leurs énergies et leurs efforts autour de questions importantes.

M. Berger: Le *Globe and Mail* a publié le 17 février une lettre de Andrew J. Forster de Toronto. Le professeur G. L. Austin, du département de physique de l'Université McGill lui fait écho dans une lettre au *McGill Reporter*. M. Forster dit notamment:

Le gouvernement de M^{me} Thatcher a empoché les dividendes de la réussite de ces fameux centres d'excellence, en rejetant par contre toute responsabilité dans l'échec des 40 autres centres de médiocrité. Il est peu probable que ceux-ci soient améliorés. Il est par contre certain que la nouvelle politique de M^{me} Thatcher a beaucoup nui à de nombreuses institutions jusqu'ici excellentes.

La description qu'il nous donne de l'état de la recherche au Royaume-Uni ressemble beaucoup à ce que l'on entend dire ici à propos de la situation canadienne. Le professeur Austin, dans sa lettre au *McGill Reporter*, cite l'exemple américain en disant:

On vient d'annoncer la suppression du programme américain des centres d'excellence, décision qui semble être l'effet d'une mûre réflexion.

Il en reste là, mais il y a de toute évidence des gens qui sont très opposés à cette idée des centres d'excellence. J'aimerais savoir ce que vous en pensez.

Mme Kenney-Wallace: Certains pensent évidemment que les centres d'excellence vont nuire à la recherche qui est faite individuellement ailleurs, et bien sûr, la réaction ne peut être que négative. Je tiens à répéter que la recherche est le fait d'individus qui travaillent isolément ou collectivement. D'après les discussions qui ont eu lieu au Canada, nous envisageons pour le moment des centres d'excellence qui associent les efforts d'un nombre assez important d'individus. Mais il y aura toujours par ailleurs beaucoup de gens qui feront une recherche très intéressante grâce aux crédits qu'ils obtiennent des conseils de subventions, et c'est pour cela qu'il n'est pas possible d'opter en faveur des uns aux dépens des autres.

Il faut donc se demander pourquoi tel ou tel individu est opposé à l'idée des centres. C'est sans doute qu'il a le sentiment qu'il sera impossible de poursuivre une

[Text]

be a part of this group, or is it for some other reason? So I have answered the first concern.

In Ontario we are not anticipating that no research will be done except by people who are involved in the centres. When I say "we", that is my professorial self saying what I hear in the universities. If anything, it has created excitement.

The mature second thoughts on the cancellation of the centre of excellence in the U.S.A. could refer to an unfavourable review of one of the engineering centres. I do not know to what specific facts the person was referring. The United States to the best of my knowledge is still planning a new centres-of-excellence program, which is now in the crafting stage. Only the engineering centres that have been going for the last five years have recently had a review. But there is a further plan being put into place that would counteract the negative implications of the mature second thoughts.

• 1700

In Germany they have had a scheme for many years—in fact, maybe it even goes back to the last century, I am not quite sure; certainly the idea does, maybe not the name—which is called the Max Planck Institute. They have had similar ideas, different topics responding to different strategic needs—intellectually strategic, economically strategic—over the years.

I believe in this country we can take the talent we have, work on the best possible mechanism to avoid mediocrity—and that is peer review and public review—and have an evaluation a few years later.

Mr. Berger: Thank you, Mr. Chairman.

Le président: Quelles relations le Conseil des sciences du Canada entretient-il avec le Conseil consultatif des sciences et technologie du Québec et le Conseil économique du Canada? Monsieur, qui s'occupe des communications, pourrait peut-être répondre à cette question. Il y a une autre question qui est reliée à cela. On sait qu'il est parfois difficile pour les entreprises de rejoindre tous ces organismes qui existent au Canada. Parfois les entreprises ont besoin des résultats de ces recherches, et elles sont obligées de s'adresser aux centres de recherche, aux universités, aux conseils, etc. Comment communique-t-on entre tous ces organismes? Quelles sont les relations entre tous ces conseils? Comment fait-on, quand on est entrepreneur, pour obtenir les résultats d'une recherche? Est-ce qu'il y a des banques de données quelque part?

Dr. Kenney-Wallace: You mentioned the Quebec Science and Technology Advisory Council. In fact, I have spent many interesting and quite stimulating days in different parts of the province of Quebec since I have become chairman, working with many of our former council members and also our present council members

[Translation]

recherche individuelle, si l'on ne fait pas partie du centre, je ne vois pas d'autres raisons à cette opposition. Voilà donc pour votre première question.

En ce qui concerne l'Ontario, nous n'envisageons certainement pas que toute recherche cesse à l'extérieur des centres. Lorsque je dis «nous», c'est le professeur en moi qui se fait l'écho des commentaires des universitaires. Pour le moment, l'expérience suscite le plus grand intérêt.

Quant à cette mûre réflexion qui s'est traduite par l'abandon du programme américain, celle-ci n'est peut-être que la traduction d'une expérience malheureuse dans un des centres de génie. Je ne sais pas exactement ce qu'il y a derrière ce à quoi l'auteur de la lettre fait allusion. Les États-Unis que je sache, ont à l'étude un nouveau programme des centres d'excellence, qui en est encore à la phase d'expérimentation. Seuls les centres du génie qui existent depuis cinq ans ont récemment fait l'objet d'un rapport d'inspection. Mais de toute évidence, il existe un plan qui devrait annuler les conséquences négatives de cette «mûre réflexion» dont parle l'auteur de la lettre.

En Allemagne cette idée existe depuis longtemps—elle remonte peut-être au siècle dernier—et il y a l'Institut Max Planck. On y fait un travail semblable, on examine différents sujets se rapportant à des besoins stratégiques, d'ordre économique ou intellectuel.

Je pense qu'au Canada nous pouvons profiter du talent qui existe en mettant tout en oeuvre pour éviter la médiocrité, et ce grâce à l'examen professionnel et public, tout en évaluant la situation après quelques années.

M. Berger: Merci, monsieur le président.

The Chairman: I would like to know something about the relationship of the Science Council of Canada with the Québec Science and Technology Advisory Committee and the Economic Council of Canada. Perhaps the gentleman who is responsible for communications could answer the question. I have another question in the same vein. We know that it can be difficult for businesses to contact all the existing agencies in Canada. Sometimes businesses need to know about the results of research and they must get in touch with the various research centres, universities, councils and so forth. What sort of communication is there among these various agencies? What type of relationship is there between the different councils? How does a business person go about obtaining the results of research work? Is there a data bank anywhere?

Mme Kenney-Wallace: Vous avez parlé du Conseil consultatif des sciences et technologies du Québec. En fait, j'ai passé de nombreuses journées intéressantes et stimulantes dans différentes régions de la province du Québec depuis ma nomination comme présidente en travaillant avec plusieurs des anciens membres du Conseil

[Texte]

from Quebec. I find the atmosphere in Quebec particularly stimulating for science and technology at the present time. Several of our university-industry research centres and spin-off examples that we studied indeed came from the Quebec community.

How you communicate is indeed very important, so I will pass the question to the Secretary of Council and the Director of Communications.

Mr. E.V. Nyberg (Secretary of Council and Director of Communication, Science Council of Canada): There are not any formal institutional links per se, but as far as the Economic Council is concerned, for example, the chairman of that council is an ex-officio member of ours and quite often attends our meetings. We do exchange information at that level and then at the staff level as well. We try to ensure that we are aware of what each one of us is doing, so that if there is overlap at least we know where it exists. We also determine areas of complementarity.

As far as the Quebec Science and Technology Advisory Council is concerned, I would say that we would want to improve relations and we are looking at ways of improving relations with all provincial councils. We hope that over the next few months we will be able to actually say something more concrete about how we intend to go about doing that.

Dr. Kenney-Wallace: In fact, I mentioned our council meeting in June in Vancouver. We already have a plan to meet with the provincial councils at that time, a joint council meeting, to precisely start that kind of active interaction and dialogue. As the Science Council of Canada moves around the country, we are going to practice interaction by meeting with the people on that occasion.

Le président: Mon autre question était celle-ci: est-ce que vous souhaitez qu'il y ait quelque part au Canada une banque de données des résultats de la recherche, afin qu'ils soient plus accessibles à nos entreprises canadiennes? Je ne sais pas si vous avez déjà envisagé cela. J'ai l'impression que c'est assez compliqué pour un industriel qui fait de la recherche sur un produit alors que quelqu'un fait de la recherche sur ce même produit ou que la recherche a déjà été faite dans ce domaine. Si on avait une banque de données sur les résultats de la recherche, on épargnerait peut-être énormément d'argent au niveau de la recherche. En tout cas, ce serait beaucoup plus pratique pour nos industries, qui pourraient produire plus rapidement certaines choses qui seraient rentables sur notre marché international ou national. Est-ce que vous avez envisagé cette solution?

• 1705

Dr. Kenney-Wallace: Yes, I think it is an excellent idea. In fact, we discussed such an idea briefly at council last

[Traduction]

et certains de nos membres actuels du Québec. Je trouve que le climat actuel au Québec est particulièrement stimulant pour les sciences et la technologie. Plusieurs de nos centres de recherche avec participation universitaire et industrielle et aussi des projets d'applications que nous avons étudiés ont vu le jour au Québec.

La façon d'assurer les communications est effectivement très importante et je vais demander au secrétaire du Conseil et directeur des Communications de vous répondre.

M. E.V. Nyberg (secrétaire du Conseil et directeur des Communications, Conseil des Sciences du Canada): Il n'existe pas beaucoup de liens officiels comme tels mais pour ce qui est du Conseil économique du Canada par exemple, son président est membre de droit de notre Conseil et il assiste assez souvent à nos réunions. Nous échangeons des renseignements à ce niveau et également parmi les membres de notre personnel. Nous essayons d'être au courant de ce qui se fait dans chaque conseil, ainsi s'il y a certains chevauchements nous en sommes au moins conscients. Nous déterminons aussi quels seront nos domaines d'activités complémentaires.

Le Conseil consultatif des sciences et technologies du Québec cherche à améliorer ses rapports avec tous les conseils provinciaux en particulier. Au cours des prochains mois nous espérons pouvoir trouver des formules concrètes pour atteindre cet objectif.

Mme Kenney-Wallace: J'ai déjà mentionné la réunion de notre Conseil en juin à Vancouver. Nous avons déjà prévu d'y rencontrer les conseils provinciaux et il s'agira d'une réunion mixte, pour faire démarrer ce genre d'interaction et de dialogue. Au cours de ces déplacements, le Conseil des sciences du Canada aura l'occasion de participer à des échanges et à des rencontres.

The Chairman: I also asked whether you would be in favour of setting up, somewhere in Canada, a data bank with the results of different research so that they would be more accessible to Canadian business? I do not know whether you have already given thought to such a possibility. It seems to me that it is quite complicated for an industrialist doing research on a product when the same type of research may have already been done or be taking place somewhere else. If we had a research data bank, it might mean great savings on the money spent on research. In any case, it would be much more convenient for our industries, they would require less time to start up production of lines that would be profitable on the international and domestic market. Have you given any thought to this?

Mme Kenney-Wallace: Oui, je pense que c'est une excellente idée. En fait, elle a été évoquée brièvement à la

[Text]

October, because in England there is a system called the BESS system whereby people can plug in and do exactly what you say.

It is possible that we already have the number of data banks for research in this country, but I think the difficulty is that the language in which you get your information is not necessarily clear, if you are not a scientist or an engineer, as to how you might use this information. So if you are coming from the business world, you may not wish to have all the information that is there. You may want to know slightly different aspects. Is this product or process ready for me to explore? What kind of expertise does this person have in other areas and so forth?

There have been several discussions, several different institutions on achieving a national data base, particularly with the presence of so much expertise in this country on communications, telecommunications and computer communications and so forth, but at the present time I am not aware of any particular initiative to lead it. I am aware of much discussion about it, but I am not aware of any particular initiative to lead it. But we have been trying to find out, to see whether or not there might be a role the Science Council could play as a catalyst.

Mr. Berger: Does CISTI not provide much of that information? Maybe you are talking about the language. Maybe the language, as you said, is somewhat inaccessible, I do not know, but—

Dr. Kenney-Wallace: CISTI yes, absolutely, CISTI has an enormous data base.

Mr. Berger: —would it not form the basis of such a system?

Dr. Kenney-Wallace: CISTI obviously is a very, very valuable data base, but the question also was how does a businessman get in. I think if a businessman got into CISTI at the present time, it is not necessarily the case that CISTI has been designed for all the questions he might ask.

Mr. Berger: Is it realistic to assume that a businessman could get into any kind of data bank without the scientific knowledge, or background? I am thinking of the comment that is often made that ultimately it is people who do technology transfer, who are responsible for technology transfer, and when we see a program like IRAP, which is a technology transfer program and allows students and university professors to go and work on short-term contracts with companies that may not have the scientific capability, I have often thought that the best way of achieving the kind of objective that our chairman talked about would be to increase the IRAP budget. I think there have been studies which have shown that IRAP, in which there was an investment of about \$150 million or \$160 million in 1982-83, at that time produced some several billion dollars of economic spin-offs.

[Translation]

réunion du conseil en octobre car en Angleterre on trouve le système BESS auquel on peut se brancher pour obtenir les résultats dont vous parlez.

Nous avons peut-être déjà plusieurs banques de données portant sur les résultats de la recherche au Canada mais la façon dont ces renseignements sont exprimés ne permet pas forcément à un profane, qui n'est pas scientifique ou ingénieur, de comprendre comment ils pourraient servir. Un industriel ne voudrait pas forcément avoir tous les détails mais il pourrait s'intéresser à des aspects légèrement différents. Est-ce un produit ou un procédé qui offre un potentiel? Quels sont les travaux faits par le chercheur dans d'autres domaines, etc.?

Il y a eu plusieurs discussions sur la création d'une banque nationale de données, d'autant plus que nous avons au Canada des connaissances très poussées dans le domaine des communications, des télécommunications et de l'informatique mais à ma connaissance personne n'a proposé jusqu'ici de prendre l'initiative. Il y a eu beaucoup de discussions mais aucun chef de file ne s'est manifesté. Mais nous avons essayé de savoir si le Conseil des sciences ne pourrait pas jouer un rôle de catalyseur.

M. Berger: L'ICIST n'offre-t-il pas beaucoup de ces données? Peut-être voulez-vous dire que le langage n'est pas tellement facile à comprendre mais. . .

Mme Kenney-Wallace: Oui, l'ICIST a une énorme quantité de données.

M. Berger: . . . ne pourrait-il pas constituer la base d'un système semblable?

Mme Kenney-Wallace: L'ICIST offre évidemment une collection de données très utiles mais comment un homme d'affaires y accède-t-il? Même s'il pouvait y avoir accès, cet institut n'a pas été conçu pour répondre à toutes les questions qu'il pourrait poser.

M. Berger: Est-il réaliste de penser qu'un homme d'affaires pourrait avoir accès à n'importe quelle banque de données sans posséder des connaissances scientifiques? On fait souvent remarquer que ce sont les individus qui sont responsables des transferts technologiques et quand on voit un programme de transfert de technologie, comme le PARI, qui permet à des étudiants et à des professeurs d'université de travailler à terme avec des entreprises qui n'ont peut-être pas de capacités scientifiques, il me semble que la meilleure façon de réaliser l'objectif mentionné tout à l'heure par votre président serait d'accroître le budget de ce programme. Je pense qu'il y a des études qui montrent que pour 150 millions ou 160 millions de dollars consacrés au programme PARI en 1982-1983, il y a eu des retombées économiques d'une valeur de plusieurs milliards de dollars.

[Texte]

Is it more machinery that we need, another data base, or is it people? I would put my money on the people, quite frankly.

Dr. Kenney-Wallace: While indeed I would always put my money on people, too, people with knowledge are even more valuable.

Mr. Berger: That is exactly what I meant.

Dr. Kenney-Wallace: So I think a businessman does not have to become a scientist or an engineer to work with a user-friendly software program that allows him or her to get access to data base information written in a language that would address the questions about which they would have concern.

So I would not dispute the value of the IRAP program. I think it is widely recognized as very successful. But in order to not build another wheel that somebody else has already built, I think there is an argument for a data base which allows people to see, not just what is going on in Canada, but internationally. Right now, in front of a computer plugged into the right information system, you can answer the questions about what information is available in Japan by sitting in Ottawa, and I think we ought to also know what is going on in Canada.

Le président: Si vous n'avez pas d'autres questions, on va clore la séance.

M. Berger: Je n'ai pas d'autres questions, mais je me sens parfois mal à l'aise quand les experts qui sont parmi nous et qui restent assis pendant des heures n'ont pas l'occasion d'intervenir.

• 1710

Je sais qu'ils n'accepteront pas l'invitation, mais are there questions we should have asked today which we did not ask?

Le président: À moins que vous ayez des commentaires à faire, on va ajourner maintenant.

Madame Kenney-Wallace, messieurs, merci beaucoup. Votre témoignage été très utile pour le Comité. Nous connaissons mieux vos idées pour l'avenir en tant que nouvelle présidente. Cela nous donne une bonne idée de vos orientations et cela nous aide à nous orienter concernant les centres d'excellence.

Mme Kenney-Wallace: Merci, monsieur.

Le président: La séance est levée.

[Traduction]

Nous faut-il une autre structure, une nouvelle banque de données ou bien des collaborateurs? Pour parler franchement, j'opterais pour des collaborateurs.

Mme Kenney-Wallace: Tout en misant sur des collaborateurs, j'estime que ceux qui ont des connaissances sont encore plus précieux.

M. Berger: C'est exactement ce que je voulais dire.

Mme Kenney-Wallace: Alors à mon avis un homme d'affaires ne doit pas s'initier aux sciences ni au génie afin de travailler avec un logiciel accessible; ce dernier lui permettrait de communiquer avec une base de données exprimées dans un langage compréhensible où il aurait des réponses à ses questions.

Je conviens avec vous que le programme PARI a été utile. Je pense que son succès a été largement reconnu. Mais pour ne pas refaire le travail des autres, j'estime qu'on peut justifier la création d'une banque de données qui tient au courant des résultats de la recherche non seulement au Canada mais ailleurs. Maintenant le simple fait de consulter à Ottawa un ordinateur branché au bon réseau vous permet de savoir quels renseignements sont disponibles au Japon et je pense que nous devrions aussi savoir ce qui se passe au Canada.

The Chairman: If there are no further questions, I will conclude the meeting.

Mr. Berger: I do not have any other questions but I sometimes feel uneasy when we have experts with us for a long meeting and they do not have the opportunity to say something.

I know they will not take up the offer but y a-t-il des questions que nous aurions dû poser aujourd'hui?

The Chairman: Unless you have some other comments to make, we will now adjourn.

Mrs. Kenney-Wallace, gentlemen, thank you. Your testimony has been very useful for the committee. We now know more about your ideas for the future as new chairman. You have told us about the orientation you intend to give the council and this is helpful to us in relation to centres of excellence.

Dr. Kenney-Wallace: Thank you, sir.

The Chairman: The meeting is adjourned.



*If undelivered, return COVER ONLY to
Canadian Government Publishing Centre,
Supply and Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9*

*En cas de non-livraison,
retourner cette COUVERTURE SEULEMENT à
Centre d'édition du gouvernement du Canada,
Approvisionnement et Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9*

WITNESSES

From the Science Council of Canada:

Dr. Geraldine Kenney-Wallace, Chairman;

Mr. E.V. Nyberg, Secretary of the Council and Director
of Communications.

TÉMOINS

Du Conseil des sciences du Canada:

M^{me} Géraldine Kenney-Wallace, présidente;

M. E.V. Nyberg, secrétaire du Conseil et directeur des
communications.

A:
C 56
R27



HOUSE OF COMMONS

CHAMBRE DES COMMUNES

Issue No. 44

Fascicule n° 44

Tuesday, June 7, 1988

Le mardi 7 juin 1988

Chairman: Nic Leblanc

Président: Nic Leblanc

*Minutes of Proceedings and Evidence of the
Standing Committee on*

*Procès-verbaux et témoignages du Comité
permanent de la*

Research, Science and Technology

Recherche, de la Science et de la Technologie

RESPECTING:

Pursuant to Standing Order 96(2), a study of
Centres of Excellence

CONCERNANT:

En vertu de l'article 96(2), étude des Centres
d'excellence

WITNESS:

(See back cover)

TÉMOIN:

(Voir à l'endos)

Second Session of the Thirty-third Parliament,
1986-87-88

Deuxième session de la trente-troisième législature,
1986-1987-1988

STANDING COMMITTEE ON
RESEARCH, SCIENCE AND
TECHNOLOGY

Chairman: Nic Leblanc

Vice-Chairman: Paul Gagnon

Members

David Berger
Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard—(7)

(Quorum 4)

Christine Fisher
Clerk of the Committee

COMITÉ PERMANENT DE LA
RECHERCHE, DE LA SCIENCE
ET DE LA TECHNOLOGIE

Président: Nic Leblanc

Vice-président: Paul Gagnon

Membres

David Berger
Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard—(7)

(Quorum 4)

Le greffier du Comité
Christine Fisher

MINUTES OF PROCEEDINGS

TUESDAY, JUNE 7, 1988
(55)

[Text]

The Standing Committee on Research, Science and Technology met at 3:53 o'clock p.m., this day, in Room 701, 151 Sparks Street, the Chairman, Nic Leblanc, presiding.

Members of the Committee present: Jim Edwards, Nic Leblanc and Don Ravis.

Acting Member present: Les Benjamin for Howard McCurdy.

In attendance: From the Library of Parliament: Paul Hough, Research Officer.

Witness: Individual presentation: Professor Geoffrey L. Austin, Department of Physics, McGill University.

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), the Committee resumed consideration of national Centres of Excellence.

Professor Austin made a statement and answered questions.

At 5:15 o'clock p.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Christine Fisher
Clerk of the Committee

PROCÈS-VERBAL

LE MARDI 7 JUIN 1988
(55)

[Traduction]

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie se réunit aujourd'hui à 15 h 53, au 151 de la rue Sparks, pièce 701, sous la présidence de Nic Leblanc, (*président*)

Membres du Comité présents: Jim Edwards, Nic Leblanc et Don Ravis.

Membre suppléant présent: Les Benjamin remplace Howard McCurdy.

Aussi présent: De la Bibliothèque du Parlement: Paul Hough, attaché de recherche.

Témoin: À titre individuel: Professeur Geoffrey L. Austin, département de physique, université McGill.

Conformément au mandat que lui confie le paragraphe 96(2) du Règlement, le Comité reprend l'étude des centres d'excellence.

Le professeur Austin fait une déclaration et répond aux questions.

À 17 h 15, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

Le greffier du Comité
Christine Fisher

EVIDENCE

[Recorded by Electronic Apparatus]

[Texte]

Tuesday, June 7, 1988

• 1553

Le président: À l'ordre!

Messieurs les députés, le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie a le plaisir d'accueillir cet après-midi M. Geoffrey Austin, du Département de physique de l'Université McGill, qui nous fera part de ses opinions concernant les centres d'excellence.

Monsieur Austin, je vous donne la parole.

Professor Geoffrey L. Austin (Individual Presentation):
Thank you very much, Mr. Chairman.

I would first like to thank you for taking the time to hear me. Before I make specific remarks about centres of excellence, I would like to say that I am speaking on behalf of myself. I do not have a mandate from McGill University or any other institution to make these remarks.

However, the document I have circulated to you has been circulated widely at McGill University and indeed elsewhere, and I have had a large number of letters from university administrators and others and a large number of colleagues, saying that they agree completely or almost completely with its contents. One of those letters I have attached to the document, and it is from David Johnston, Principal and Vice-Chancellor of McGill University, who encourages me to send this document to the Prime Minister, to Mr. Frank Oberle and to any of your colleagues who are prepared to listen to it. So I believe I have an informal mandate from the university community to make these remarks.

• 1555

It is clear to me that we have in Canada one of the best mechanisms for distributing science funds that exist anywhere in the world. I refer to NSERC and the other granting agencies in the other areas of academic endeavour. These organizations are extremely efficient. They have very low overhead. They distribute the funds directly to the people who are doing the research, largely on an individual basis. But they also have programs for the provision of major equipment and also for the funding of teams for costly interdisciplinary experiments. The Institute of Particle Physics, for example, pools its resources and pursues one or two rather expensive experiments from a large community of individual researchers. In my view this mechanism exists; and I think it has almost the total confidence of the scientific community.

TÉMOIGNAGES

[Enregistrement électronique]

[Traduction]

Le mardi 7 juin 1988

The Chairman: Order, please.

Gentlemen, our Standing Committee on Research, Science and Technology welcomes this afternoon, Mr. Geoffrey Austin, of the Department of Physics of McGill University, who will give us his opinions on the Centres of excellence.

Professor, the floor is yours.

M. Geoffrey L. Austin (professeur, à titre personnel):
Merci beaucoup, monsieur le président.

Merci d'avoir accepté de me recevoir. Avant de vous parler spécifiquement des Centres d'excellence, je voudrais préciser que je suis ici en mon nom personnel. Je n'ai reçu aucun mandat de l'Université McGill ni de quelque autre établissement.

Néanmoins, le document que je vous ai distribué a déjà été diffusé à l'Université McGill et ailleurs, et j'ai déjà reçu bon nombre de lettres de la part d'administrateurs de l'Université, de mes collègues et d'autres, me disant qu'ils souscrivaient entièrement ou presque à son contenu. J'ai d'ailleurs annexé une de ces lettres au document, celle qui m'a été envoyée par le principal et vice-chancelier de l'Université McGill, M. David Johnston, qui m'encourage à envoyer mon document au premier ministre, à l'honorable Frank Oberle et à tous vos collègues ministres qui seraient disposés à m'écouter. J'en conclus donc que j'ai reçu un mandat, ne serait-ce qu'officieux, de la part des universitaires.

Il me semble évident que le Canada possède l'un des meilleurs mécanismes qui soit au monde pour distribuer les subventions scientifiques. Je parle bien entendu du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie et aux autres organismes de subventions qui récompensent les réussites académiques. Ces organismes sont extrêmement efficaces, car ils ont très peu de frais généraux, en effet, ils distribuent directement les fonds à ceux qui font eux-mêmes la recherche, souvent sur une base individuelle. Mais ces organismes ont également des programmes qui permettent de financer de gros équipements et aussi de subventionner des équipes qui se sont lancées dans des expériences interdisciplinaires, souvent coûteuses. Ainsi, l'Institut de la physique corpusculaire met en commun toutes ces ressources afin de se concentrer sur une ou deux expériences relativement coûteuses qui regroupent un grand nombre de chercheurs individuels. Donc, je considère que la structure de distribution des subventions existe déjà;

[Texte]

If I understand what the government is intending to do, they appear to be proposing to increase the overall budget for Canadian university research, particularly in sciences but also in other areas, by the establishment of centres of excellence. This is obviously following the original lead from the U.K. which was picked up by the United States and, more recently, by Ontario. I personally believe this is an extremely bad idea, and the paper I have given to you makes it quite clear, I hope, what these reasons are.

First of all, it is clear to me that we need a scientific vision, not the establishment of a large pre-funded bureaucratic set of institutions. The principal objections are enumerated in the document. If I can summarize them, they are that in the first place the selection criteria for where and in what subject these centres are to be established is almost certain to be subject to some political influence. As politicians, you may think this is a very good idea; however, I assure you that the scientific community does not think it is a very good idea, since they believe that the proposals should be evaluated solely on the basis of scientific merit. As an example that horrifies my colleagues, what we regard as the childish squabbling over where the space agency is going to be placed is an example of exactly what we do not need in the establishment of centres of excellence. We do not wish to see them parcelled out based on one in the Maritimes, one in Newfoundland, two in Ontario, three in Alberta—whatever turns out to be the politically expedient mechanism. I do not believe this has any place in the awarding of scientific funds.

A more serious objection is I do not believe that any committee of even distinguished scientists which is struck to define high priority areas, or those areas of research which are likely to be important in the near future, has any chance of success. The history of science, of which I am an amateur enthusiast, leads me to believe that this is an impossible task. For example, who would have imagined in 1947 that the transistor would make the vacuum tube obsolete within a few years. A more recent example, the discovery of ceramic high-temperature superconductors, was totally unpredicted even by the most expert physicists in the field. In fact, ceramic research was regarded as a complete dead end, and graduate students were strenuously advised not to go into it since nothing useful would come out for years. Certainly, no one told Rutherford at McGill to split the atom in 1905 so he could get his grant increased. No one really understood at that time what atoms were, nor that there was any possibility of splitting them.

[Traduction]

d'ailleurs, je crois qu'elle a toute la confiance des scientifiques canadiens.

Si je comprends bien ce que le gouvernement se propose de faire, il semble vouloir augmenter le budget total consacré à la recherche effectuée dans les universités canadiennes, particulièrement en sciences mais aussi dans d'autres domaines, en fondant des Centres d'excellence. Il emboîte visiblement le pas au Royaume-Uni, dont l'idée a ensuite été reprise par les États-Unis et, plus récemment, par l'Ontario. Je crois personnellement que c'est une très mauvaise idée, et j'espère que mon mémoire vous en expose clairement les raisons.

Tout d'abord, il me semble évident que le Canada doit se donner une vision scientifique, plutôt que se doter d'un ensemble d'institutions bureaucratiques présubventionnées. D'ailleurs, mes principales objections sont énumérées dans mon mémoire. Si je puis les résumer, je crois évident que les critères de sélection permettant de choisir l'endroit où sera établi le centre et le thème autour duquel s'orchestrera celui-ci, seront sans doute soumis à de l'ingérence politique. Vous, les politiciens, trouvez peut-être que c'est une excellente idée; cependant, je vous assure que ce n'est pas l'opinion des scientifiques canadiens, puisqu'ils estiment que les projets devraient être évalués uniquement en fonction de leurs mérites scientifiques. Je vous donne un exemple, qui horrifie mes collègues, de ce qu'il ne faudrait pas faire avec les Centres d'excellence: c'est la chamaille enfantine à propos de l'endroit où sera établi l'agence spatiale. Nous ne voudrions surtout pas qu'ils soient dissimulés partout au Canada, ce qui serait évidemment politiquement rentable, c'est-à-dire un dans les Maritimes, un à Terre-Neuve, deux en Ontario, trois en Alberta, et cetera. C'est tout à fait déplacé lorsque l'on accorde des subventions scientifiques.

Je vous présente une objection encore plus sérieuse: aucun comité, même regroupant d'éminents hommes de science, formé pour définir les zones de haute priorité ou les domaines de recherche qu'il est probable que le Canada puissent considérer comme importants dans un avenir immédiat, n'a de chance de réussir. Je suis un amateur enthousiaste de l'histoire de la science, et c'est ce qui me porte à croire que ce serait une tâche impossible. Ainsi, qui aurait pu imaginer en 1947 que le transistor remplacerait en quelques années le tube électronique devenu désuet. Plus récemment, qui aurait prédit, même parmi les physiciens les plus compétents dans le domaine, la découverte des supraconducteurs de haute température en céramique? En fait, à cette époque, la recherche des céramiques était considérée comme un véritable cul-de-sac, et on décourageait même fortement les étudiants diplômés de s'y intéresser, étant donné que la recherche ne donnerait rien avant de nombreuses années. Personne n'a évidemment conseillé à Rutherford, à l'Université McGill, de s'attaquer à la fission de l'atome en 1905, dans l'unique but de faire augmenter sa subvention de recherche. À l'époque, on ne comprenait même pas ce qu'étaient les atomes, et encore moins qu'il était possible d'en faire la fission.

[Text]

[Translation]

• 1600

I would like to refer you in this area to the attachment I have in this document, which is a paragraph quotation from a favourite author of mine, Northcote Parkinson, the man who invented Parkinson's Laws, who has a description of how not to fund scientific research. This was written in 1960, so this is not an original thought. It starts:

But this popular conception of how scientific work is supported by the government is completely false. Waste is then a result of control being excessive, not of its being absent. The modern fallacy is to imagine that an elected Conservative or Socialist can decide on a line of research and then leave the scientist to work out the details.

No king or minister could have instructed Newton to discover the law of gravity, for they did not know that there was any such law to discover. No treasury official told Fleming to discover penicillin. Nor was Rutherford instructed to split the atom by a certain date, for no politician of his day and scarcely any other scientist would have known what such an achievement would imply or what purpose it would serve. Discoveries are not made like that. They are the result, as often as not, of someone wandering off on his own line of research, attracted by some phenomenon hitherto unnoticed or suddenly seen in a new light. Nowadays, when one country lags scientifically behind another equally prosperous country, the most probable reason is that the government has been telling its scientists what they are to discover. This means, in other words, that too much money has been allocated to specific projects and too little to abstract science. The more resources have been devoted to projects the politician can understand—that is, to the development of discoveries already made and publicized—the fewer resources are available for discoveries which are now so inconceivable in so much as they have not yet been made.

It seems to me that says rather well what we are talking about. It is very unlikely any committee of politicians, or, in my view, any committee politicians might choose to appoint of distinguished scientists, is going to be able to predict with any degree of skill where scientific discoveries are going to be made. If you follow that argument through, it seems to me it suggests that centres of excellence do not make much sense, because no one will be able to guess where these important areas are going to be. It is possible that in the case of technology it may be a little easier to anticipate which technologies are worth pursuing. But even there, frankly, I have my doubts, because technology itself changes extremely rapidly.

So that is really the major objection I have to the centres of excellence. I just do not think they can be directed in an efficient manner.

Je vous demanderai de vous reporter maintenant à un des documents que j'ai annexés, et qui se trouve être un paragraphe écrit par un de mes auteurs favoris, Northcote Parkinson, c'est-à-dire celui qui a inventé la Loi de Parkinson, et qui décrit la façon dont il ne faut pas subventionner la recherche scientifique. Cette citation remonte à 1960, et vous voyez que ce n'est pas original. Je le cite:

La notion—si populaire aujourd'hui—selon laquelle les travaux scientifiques sont subventionnés par le gouvernement est tout à fait fausse. Le gaspillage vient d'un excès de contrôle politique et non d'une absence de celui-ci. L'erreur des temps modernes, c'est de croire qu'un élu—conservateur ou socialiste—puisse décider de l'orientation de la recherche, puis laisser les scientifiques en élaborer les détails.

Ni roi ni ministre n'aurait pu enjoindre à Newton de découvrir sa loi de la gravité, car il n'aurait pas su que cette loi était à découvrir. Aucun trésorier n'a conseillé à Fleming de découvrir la pénicilline. On n'a pas non plus obligé Rutherford à trouver la fission de l'atome dans un délai prescrit, car aucun politicien ni homme de science de l'époque ne pouvait savoir ce que supposait cette découverte ni imaginer ce à quoi elle pourrait servir. Ce n'est pas ainsi que se font les découvertes. Elles se font, le plus souvent, parce que quelqu'un digresse de sa recherche principale, attiré soudainement par quelque phénomène passé jusqu'ici inaperçu ou par une nouvelle lueur. Aujourd'hui, si un pays a du retard scientifique par rapport à d'autres pays aussi prospères, c'est sans doute parce que son gouvernement essaie d'orienter les découvertes des scientifiques. Autrement dit, il consacre trop d'argent à des projets spécifiques au détriment de la recherche abstraite. Plus on subventionne les projets que peuvent comprendre les hommes politiques—soit l'avancement de ce qui est déjà découvert et est du domaine public—et moins on a d'argent pour découvrir ce qui est aujourd'hui inconcevable puisque encore inconnu.

Cela me semble tout à fait clair. Il est très improbable qu'un comité de politiciens, ou qu'un comité regroupant d'éminents scientifiques nommés par les politiciens, puisse prédire avec une certaine exactitude les futures découvertes scientifiques. Si l'on pousse ce raisonnement encore plus loin, il nous faut presque conclure que les Centres d'excellence n'ont pas leur raison d'être, puisque personne ne sera en mesure de deviner quelles découvertes se feront et dans quels domaines. Dans le cas de la technologie, il est peut-être plus facile de prédire quelles nouvelles technologies valent la peine d'être étudiées plus à fond. Mais j'ai quand même mes doutes, puisque la technologie change extrêmement rapidement.

Je viens donc de vous exposer mon objection la plus fondamentale à l'établissement de Centres d'excellence. Je ne pense pas qu'ils puissent être gérés de façon efficace.

[Texte]

The third argument that is often used in favour of centres of excellence is that they can be established in areas where economic spin-off will occur. In my view this has even less chance of success. Certainly the NSERC strategic grant program, where researchers are encouraged to make proposals in areas related to their own research that have possible short-term economic benefit, seems to me to have been extremely ineffectual. If you look at the papers published out of strategic grants, they are very small compared with the number of scientific papers produced under the regular grant program for the same expenditure of money. Moreover, I am not convinced the number of real commercial spin-offs has been significant for the money spent.

The fourth objection I have is that the level of funding proposed, if it is anything like that of the Ontario program, will be extremely high. We are talking, in the case of some of the Ontario centres, of \$39 million over a period of five years. This is a drastic change in the level of funding of the group that is a recipient of this money. I find it hard to believe this will not result in significant growth in infrastructure—bureaucracies and other administrators of science—which would be avoided with the alternative scenario of putting back those funds through the NSERC or other granting agency committee, where more research will be done for fewer dollars.

Most scientists, I believe, believe large organizations have an extremely poor track record vis-à-vis scientific discoveries. Certainly my own extensive work with NASA in the U.S. leads me to believe as an organization it is a total shambles. No one there has a clear vision of what they are trying to do. They have lost their way. Extreme inefficiencies exist throughout.

If we look at experience in other countries, the centre of excellence idea, it seems to me, was first introduced in the United Kingdom. The perception there among the university community is that a few universities, mostly the older, established, and more famous universities, which are already very wealthy institutions, have received some extra money for their centres of excellence. Those institutions that have not been recipients of centre of excellence grants and support have experienced increasing difficulty in doing any research at all. So old laboratory equipment is now not replaced and the morale in the majority of the university system is in fact extremely low.

• 1605

If we pass to the U.S. experience, there they invited applications for some 50 centres of excellence, although

[Traduction]

Troisièmement, on dit souvent des Centres d'excellence qu'ils pourront être établis là où il pourrait y avoir des retombées économiques. À mes yeux, cela représente encore moins de chances de succès. Rien n'a été moins efficace, à mes yeux, que le Programme de subventions stratégiques du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie, programme qui encourage les chercheurs à proposer des domaines apparentés à leur propre recherche qui pourraient représenter des retombées économiques à court terme. Vous n'avez qu'à regarder le petit nombre de publications scientifiques provenant du Programme des subventions stratégiques, par rapport au nombre des publications provenant du Programme de subventions scientifiques ordinaires, et pour les mêmes montants d'argent. De plus, je ne suis pas convaincu que le petit nombre de retombées commerciales réelles justifie la quantité d'argent dépensé.

Quatrième objection: Les subventions, si elles se rapprochent de celles du programme ontarien, atteindront un niveau extrêmement élevé. Dans le cas de certains des centres ontariens, on parle de 39 millions de dollars répartis sur cinq ans. Or, cela représente toute une augmentation du niveau de financement du groupe récipiendaire. J'ai du mal à croire que cela n'entraînera pas une croissance démesurée de l'infrastructure—je parle des bureaucraties et des autres administrateurs de sciences—croissance qui pourrait être évitée si on choisissait plutôt d'accorder ces subventions par l'entremise du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie ou d'un autre comité de subventions, ce qui permettrait alors d'accomplir plus de recherches pour une moindre somme.

La plupart des scientifiques, d'après moi, sont d'avis que ce n'est pas dans les grandes firmes que l'on fait de grandes découvertes scientifiques. Tous les grands travaux que j'ai faits aux États-Unis avec la NASA m'ont fait comprendre que cette organisation était en débandade complète. Personne à la NASA n'a une idée claire de ce qu'il faut faire. On a perdu la vision d'ensemble. On n'y est très inefficace un peu partout.

Regardons ce qui se passe ailleurs: la notion de Centres d'excellence a d'abord été lancée au Royaume-Uni. Or, les universitaires ont actuellement l'impression que ce ne sont qu'une poignée d'universités, pour la plupart très anciennes, depuis longtemps établies et parmi les plus célèbres, donc déjà extrêmement riches, qui ont reçu des subventions supplémentaires, à cause de l'existence même de leurs Centres d'excellence. Par conséquent, les autres établissements d'enseignement qui n'ont pas reçu de subventions pour leurs Centres d'excellence ont de plus en plus de difficultés à effectuer quelque recherche que ce soit. L'équipement de laboratoire désuet ne peut plus être remplacé, et le moral de la plupart des universitaires est à son plus bas.

Quant aux États-Unis on y a fait des appels d'offres de projets pour quelque 50 Centres d'excellence, que l'on a

[Text]

they had a different name for them. There were over 1,000 applications. I have spoken to several people who prepared applications for centres of excellence. Each one of those applications involved several man-years of effort, not all by the same man, but I have spoken to several people who did nothing else for six months except prepare their centre of excellence proposal. This was a team of many groups, so the total expenditure in man effort has been several man-years in each case. There were 1,000 applications for 50 centres, so it is pretty clear that 950 of those are not going to be funded.

The evaluation of those has proved to be a major task, and additional bureaucracy was required to establish the relative merits of these things. This is an extremely difficult thing to do because you are comparing proposals from all sorts of different fields, from all sorts of different points of view. So it is not a matter of comparing apples and apples; you are comparing apples and gorillas. Therefore, the selection procedure seems to be very difficult.

If we pass to the Ontario situation, to take one example, the one I am most familiar with is the Ontario Centre for Space and Terrestrial Science. It received \$39 million for five years. A sum of that magnitude is interesting to consider. It would support 150 post-doctorals working on 200 image-processing machines for five years. The only question I have about that is: where do you put them? Finding 200 desks and research space for 200 people is not a trivial exercise. Second, where do you get 200 people who know something about space and terrestrial science? These are not major areas of academic endeavour in Canada at the moment, and it is not at all clear where one would get 200 post-doctoral students in order to staff such a thing.

So I think the director of that centre of excellence is going to have a major problem trying to work out how to spend the money. I regard this as little short of scandalous at a time when first-class laboratories in all sorts of fields are having a great deal of trouble replacing aging equipment and replacing retiring technical staff.

The success rate in NSERC equipment grants was 26% this year, which meant that a large number of excellent proposals for equipments in support of research were turned down for insufficient funds. We have at the same time \$39 million being spent in an area where I am sure there is going to be a major problem in spending the money.

[Translation]

appelés différemment. Or, on a reçu plus de 1,000 demandes. J'ai parlé à plusieurs d'entre ceux qui avaient préparé les demandes de projet pour des Centres d'excellence. Chacune de ces demandes représentait plusieurs années-personnes d'efforts, même si ce n'était pas nécessairement par la même personne. Mais j'ai donc parlé à plusieurs d'entre ceux-là qui n'avaient rien fait d'autre pendant six mois que de préparer la proposition de projet de leur Centre d'excellence. Comme chaque équipe de préparation représentait plusieurs personnes, vous pouvez comprendre que l'effort total pour chaque demande représentait plusieurs années-personnes. Comme on a reçu 1,000 demandes pour 50 centres de recherche, il est évident que 950 de ces projets n'ont pas été subventionnés.

Vous pouvez vous imaginer quelle énorme tâche cela représente que d'évaluer tous ces projets, et il a donc été nécessaire d'augmenter encore le nombre de bureaucrates requis pour analyser à leur mérite chacun de ces projets. C'est un tâche extrêmement difficile, parce que l'on doit comparer des projets touchant divers domaines et présenter dans des perspectives différentes. Vous ne comparez pas ici nécessairement des choses semblables; vous êtes parfois appelé à comparer des choses aussi différentes qu'une pomme et un singe! Vous comprendrez alors pourquoi la sélection peut être aussi difficile.

Revenons à l'Ontario et à une situation que je connais très bien, celle du Centre ontarien pour la recherche en sciences spatiales et terrestres. Ce centre a reçu 39 millions de dollars répartis sur cinq ans. Que représente une telle somme? Elle représente le salaire de 150 étudiants au niveau postdoctoral qui travailleraient pendant cinq ans sur 200 machines de traitement des images. La seule question que je me pose, c'est où donc les placerions-nous? Ce n'est pas une mince affaire que de trouver des pupitres et de l'espace de recherche pour 200 personnes. En outre, où trouverez-vous 200 personnes qui s'y connaissent en sciences spatiales et terrestres? Actuellement, ces sciences ne représentent pas au Canada des grands domaines de recherche universitaire, et il ne semble pas évident qu'il vous soit possible de trouver 200 étudiants au niveau postdoctoral qui soient intéressés à se lancer là-dedans.

Vous pouvez bien vous imaginer que le directeur de ce centre d'excellence aura un réel problème à essayer de décider comment il dépensera sa subvention. Je trouve cela presque scandaleux, à une époque où des laboratoires de premier ordre qui se consacrent à toutes sortes de domaines de recherche trouvent difficile de remplacer leur équipement désuet et de remplacer le personnel technique qui prend sa retraite.

Le taux de succès des subventions pour l'équipement du CRSNG a atteint 26 p. 100 cette année, ce qui signifie que bon nombre de propositions excellentes visant l'achat d'équipement en vue de la recherche ont été refusées, faute de fonds. Pendant ce temps, on accorde une subvention de 39 millions de dollars, alors que l'on a du mal à savoir comment dépenser l'argent.

[Texte]

These, then, are my views. It is interesting to compare that \$39 million, which happens to be exactly the budget that the Natural Sciences and Engineering Research Council allocates to the fields of astronomy, space science and meteorology. I happen to be the chairman of the grant selection committee this year for NSERC in that area. So it is exactly equal to the five-year budget of that particular group, which has some 200 scientists in it who have published 2,000 papers. In the last five years they have made a number of, I think, quite significant discoveries, which are listed in the document I have for you here.

The recent southern hemisphere super nova was discovered by one of the people in receipt of these funds. There was a new method for measuring the age of our galaxy. The phenomenon of hibernating novae was discovered. A mechanism resulting in the ejection of sulphur dioxide from cloud droplets when they freeze was discovered, which is very important in the subject of acid rain. Important experiments were done in understanding the physical processes involved with the onset of turbulence, which is an important problem in both aviation and meteorology. A link between the deformation of the earth's crust under the weight of ice during the ice age was discovered, which has significant impact in the study of climate change. A new ultraviolet imager was made for studying the aurora from space craft. Large rotating liquid mirrors for astronomical telescopes were discovered by people funded under this program, and there were many other discoveries.

In addition, significant commercial spin-offs occurred in that various equipments were developed in specialized optics for space physics, air pollution and the study of auroras, in low-noise receivers for radio telescopes with applications in communications, together with several radars that were sold to various countries, mainly in South America. In my view, it is entirely implausible that the Ontario centre of excellence in space and terrestrial physics has any chance whatsoever of matching that productivity, commercial spin-off, and even excellence, whatever that is.

I feel confident that the majority of active scientists would favour the idea that any increase in funding that you gentlemen are prepared to award to science should be directed through the grant councils rather than through

[Traduction]

Mais ce ne sont que mes opinions à moi, je le répète. Il est intéressant de constater que ces 39 millions de dollars représentent exactement le budget que consacre le Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie à l'astronomie, à la science spatiale et à la météorologie. Il se trouve que je suis cette année le président du Comité de subvention du Conseil de recherche dans ces domaines. Donc, la subvention promise au centre ontarien représente exactement le budget quinquennal du CRSNG dans les domaines que je viens de vous mentionner, ce qui représente quelque 200 scientifiques qui ont publié quelque 2,000 communications. Ces scientifiques ont, au cours des cinq dernières années, fait un certain nombre de découvertes importantes que j'ai énumérées dans mon mémoire.

En effet, la super nova de l'hémisphère sud a récemment été découverte par l'un de ces scientifiques récipiendaires d'une subvention. Je mentionnerai aussi la nouvelle méthode qui permet de calculer l'âge de notre galaxie. On a également découvert le phénomène des novas en hibernation. Comment passer aussi sous silence la découverte de l'éjection d'ahnydride sulfureux des gouttelettes d'eau provenant des nuages lorsqu'elles gèlent, phénomène important s'il en est lorsque l'on parle des pluies acides. D'importantes expériences nous ont également permis de comprendre les phénomènes physiques à l'origine des turbulences, découvertes cruciales pour l'aviation et la météorologie. On a également découvert le lien qui existait entre la déformation de la croûte terrestre et le poids de la glace au cours de l'ère glaciaire, ce qui nous permet de beaucoup mieux comprendre les changements climatiques. On a mis au point un nouvel imageur ultraviolet pour étudier les aurores polaires à partir des navettes spatiales. Ce sont des scientifiques subventionnés par le Conseil de recherche qui ont mis au point de grands miroirs rotatifs à liquide destinés aux lunettes astronomiques. Et je pourrais continuer ainsi pendant longtemps.

Parlons aussi des retombées commerciales impressionnantes. Ces subventions ont permis de mettre au point divers équipements d'optique spécialisés destinés à la physique spatiale, à l'étude de la pollution aérienne et à celle des aurores polaires, et à l'élaboration de récepteurs à faible bruit pour radiotélescope et pouvant trouver des applications en télécommunication, de même que la fabrication de divers radars qui ont été vendus à plusieurs pays, en particulier en Amérique du Sud. Le Centre d'excellence ontarien pour la physique spatiale et terrestre n'a pratiquement aucune chance de faire aussi bien du point de vue de la productivité, des retombées commerciales et même de l'excellence, que cela veuille dire ce qu'on voudra.

Je suis certain que la majorité des scientifiques actifs préféreraient que les fonds supplémentaires que vous êtes prêts à octroyer aux sciences soient affectés par l'entremise des conseils de subventions plutôt que par ces

[Text]

these centres of excellence. In my view, it is clear that the government perceives little political advantage in improving the funding level of NSERC because the money is distributed with very little publicity. Centres of excellence constitute something that makes a splash in the community.

However, I really believe we should look at the long-term benefits for the country, and I do not believe you could do better than spend any increase in funding that you are prepared to give to science by substantially increasing the budget of the National Sciences and Engineering Research Council. Thank you.

Mr. Benjamin: Professor Austin, I apologize for Mr. McCurdy. He had an irrevocable commitment and had to fly out of Ottawa today. He is the scientist in our caucus, as you might know. But as an innocent, stubble-jumping Prairie boy, I do have some questions.

I like a lot of what you say. I do not know what it was like during the early 1900s, during the first war and the Dirty Thirties, but we had an agricultural research in our province at the University of Saskatchewan par excellence, and then after the war a physics department par excellence—the cobalt bomb and all that. I do not know how the grants and the money, the funds, were allocated then. I am not aware of the detail, but it seems to me historically that governments, of whatever political stripe, over the decades for 100 years have decided the kinds of things they want to have done. After all, they have the final responsibility.

Do you think government should continue to decide what areas they want researched? Would you agree that is their responsibility and then they just hand you the money and turn you loose to go into that area in whatever you deem necessary, no matter how airy-fairy it seems to be at the time or how wild it might sound? Surely government policy, of whatever political stripe, has to decide. They cannot cover the whole waterfront. We cannot play in a champagne league with a beer operation. Do you not think that is a proper role for government to play in this whole endeavour?

Prof. Austin: The government undoubtedly has the right to decide to do that. All I am suggesting is that I do not believe the track records of governments in many countries that have done that have proven to be very good. I am sure that you do have responsibility for the efficient expenditure of the country's resources, and I would be the last to deny you that; but I really believe that sitting in committee, even with distinguished scientific advisers, the chances of your pushing the science in the direction where important discoveries are going to be made are very slight, and I think there is ample historical evidence for that.

Let me cite one example, because this is what NSERC was directed to do under the Strategic Grants Program. I

[Translation]

centres d'excellence. Selon moi, le gouvernement juge qu'il y aurait très peu d'avantages politiques à augmenter les fonds affectés au CRSNG parce qu'on fait très peu de publicité à ces octrois. Le financement des centres d'excellence ferait certes plus de bruit.

Je crois cependant que nous devons songer aux avantages à long terme pour le pays et je ne pense pas qu'on puisse trouver mieux qu'une augmentation considérable du budget du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie. Merci.

M. Benjamin: Monsieur Austin, je m'excuse au nom de M. McCurdy. Il avait un engagement qu'il devait absolument tenir hors d'Ottawa aujourd'hui. Comme vous le savez peut-être, c'est l'expert en sciences de notre caucus, mais même si je suis un petit gars natif des Prairies, je voudrais poser quelques questions.

Je suis d'accord avec une bonne partie de ce que vous dites. J'ignore quelle était la situation au début du siècle, pendant la Première guerre et pendant la dépression, mais nous avons eu un établissement de recherche agricole par excellence dans notre province à l'université de la Saskatchewan et, après la guerre, un département de physique par excellence, qui a travaillé à la bombe au cobalt, et ainsi de suite. J'ignore comment les octrois et les fonds étaient répartis à ce moment-là. Je ne suis pas au courant des détails, mais il me semble que, depuis un siècle, ce sont les gouvernements qui se sont succédés, quel que soit leur parti, qui ont décidé quels genre de travaux on devrait effectuer. Après tout, c'est le gouvernement qui a la responsabilité ultime.

Pensez-vous que le gouvernement devrait continuer à décider dans quel domaine les recherches doivent être effectuées? Convenez-vous que c'est au gouvernement d'en décider avant de vous remettre l'argent et de vous laisser le champ libre pour faire les recherches que vous jugez nécessaires dans ce domaine peu importe à quel point cela peut sembler farfelu sur le coup? Il me semble que la politique du gouvernement doit toujours l'emporter. Le gouvernement ne peut pas tout faire à la fois. Il doit se débrouiller avec les moyens du bord. Ne pensez-vous pas que c'est effectivement le rôle que le gouvernement doit jouer dans ce domaine?

M. Austin: Bien entendu, le gouvernement a le droit de décider de procéder de cette façon. Tout ce que je veux dire, c'est que le gouvernement d'un bon nombre de pays qui ont opté pour cette façon d'agir n'ont pas eu énormément de succès. Je sais que vous devez dépenser efficacement l'argent du Trésor public, je ne prétendrai jamais le contraire, mais je suis convaincu qu'un comité, même composé de conseillers scientifiques distingués a très peu de chances d'orienter les recherches scientifiques dans les domaines où l'on fera des découvertes importantes. L'histoire le prouve.

Permettez-moi de donner un exemple parce que c'est ce qu'on avait demandé au CRSNG de faire dans le cadre

[Texte]

had a research grant under the Strategic Grants Program to develop a radar system, initially to distinguish the different types of sea ice in the Beaufort Sea at the time when drilling in the Beaufort Sea was an important activity. There are environmental hazards and hazards to individuals working there due to different types of sea ice.

• 1615

I received this grant to do this work, and I worked at it for two years. By the time we had a prototype system working, drilling in the Beaufort Sea had ceased. I was told this was an absolutely useless device because nobody was there any more, and why did I not modify it to look at icebergs off the Grand Banks. We worked away for another year and a half to two years, and there we were with an iceberg detector off the Grand Banks. Guess what? No drilling off the Grand Banks.

I am saying that unless the committees you are appointing have a long-range vision of where the areas are, you will get nowhere by changing direction continuously. The lead time is long between a scientific idea and a proven scientific theory and then, following that on, technology based on the idea. We are talking about time scales of 10 years. The difficulty is that you have to predict which areas are going to be economically important to Canada 10 years downstream, not 6 months or 18 months.

Mr. Benjamin: Or socially.

Prof. Austin: Or socially important, yes. I am just saying that the enterprise is very difficult, and many governments have chosen to abandon that. NSERC essentially abandons that activity, and its method is to fund good proposals from whatever field of scientific endeavour, based on a peer review of the quality of that work, and based on the previous performance of the man who makes the proposal. I believe their success rate is extremely high. But it is clear to me that politicians do have absolutely the right to direct research. I am just trying to say that your aim had better be better than the previous guy's.

Mr. Benjamin: Professor, I am glad to see your research in meteorology is there. Can you come out to the Prairies?

Prof. Austin: And make rain?

Mr. Benjamin: Yes, make rain; or do we have to call on some Indian tribes to do a rain dance?

Prof. Austin: I think the Indians would have more success, because they will believe it will do something.

Mr. Benjamin: You mentioned political influence and centres of excellence. There is not only governmental

[Traduction]

du programme de subventions stratégiques. Vous avez obtenu une subvention de recherche pour mettre au point un système radar, au départ pour différencier les divers genres de glace marine dans la mer de Beaufort, à l'époque où l'on faisait beaucoup de forages dans ce secteur. Les divers genres de glace marine posent des dangers pour l'environnement et pour les travailleurs.

J'avais donc obtenu une subvention pour faire ce travail et cela m'a pris deux ans. Quand nous avons eu mis au point un prototype de système, les forages dans la mer de Beaufort avaient cessé. On m'a dit que mon dispositif était tout à fait inutile parce qu'il n'y avait plus personne dans ce secteur et que je devrais peut-être le modifier pour déceler les icebergs au large des Grands Bancs. Nous avons donc travaillé là-dessus encore un an et demi ou deux ans et nous avons mis au point un détecteur d'icebergs pour la zone au large des Grands Bancs. Qu'est-il arrivé ensuite? Il n'y a pas eu de forages dans ce secteur.

Ainsi, si les comités que vous mettez sur pied n'ont pas une vision à long terme, on n'arrivera à rien si l'on change d'orientation constamment. Il peut se passer bien du temps entre le moment où l'on conçoit une idée scientifique, celui où l'on prouve une théorie scientifique et celui où l'on met au point la technologie qui en découle. Cela peut prendre 10 ans. Le problème, c'est qu'il faut prévoir quels secteurs auront une importance économique pour le Canada dans 10 ans, non pas dans 6 ou 18 mois.

M. Benjamin: Ou importants sur le plan social.

M. Austin: Effectivement. Tout ce que je veux dire, c'est que cette façon de procéder pose beaucoup de problèmes et qu'un bon nombre de gouvernements ont décidé de l'abandonner. Le CRSNG procède autrement parce qu'il finance les projets utiles dans n'importe quel domaine scientifique après une évaluation, par des experts, dans le même domaine, de la qualité du travail accompli et compte tenu des antécédents de l'auteur de la proposition. Je pense que son taux de succès est très élevé. Je pense cependant que les politiciens ont le droit absolu d'orienter la recherche. Par ailleurs, votre vision devrait certainement être meilleure qu'elle ne l'a été dans le passé.

M. Benjamin: Je suis heureux de voir que vous faites des recherches en météorologie. Pouvez-vous venir dans les Prairies?

M. Austin: Et faire venir la pluie?

M. Benjamin: Exactement. Sinon, devons-nous demander à des tribus indiennes de faire la danse de la pluie?

M. Austin: Je pense que les Indiens auraient plus de succès parce qu'ils croiront à ce qu'ils font.

M. Benjamin: Vous avez mentionné l'influence politique relativement aux centres d'excellence.

[Text]

political influence, but there is also political influence in the administration, the politics that go on inside the scientific community and the administrators of research centres in universities. We all know that.

What about a university or a research centre of whatever kind, no established reputation, but they have recruited some top-notch people and they want to go off on a route never taken before, or something newly thought of? First, they have to get the faculty administration and the university administration to fight their case with whoever is providing the money, whether it is a government or a private corporation. Do you think that is still the route we have to go?

Prof. Austin: It is specifically not the route that operates for NSERC. In NSERC the individual makes his case directly to the research council. The university administration is by and large a bystander. It does not direct individual faculty to go and work in particular areas.

Mr. Benjamin: But would they not need the support of the faculty and the university's administration to help them out?

Prof. Austin: Yes. That will certainly be a major difference, it seems to me, with the centres of excellence, the way they are being perceived. There are certainly deans and other administrators in universities who will be considerably involved in the centre of excellence level of funding.

Frankly, I regard the spectacle of academic administrators trying to leap in the trough as entirely unholy. Some of the discussions I have seen, the sort of horse trading between one university and another—we will support your centre of excellence in this area if you will support ours in some other—is just market trading. The universities are indeed extremely anxious to get these centre grants. As you are probably aware, most universities are running significant deficits in their operating budgets. This is principally because provincial governments have not been adequately remunerating them for their teaching activities.

NSERC grants are extremely efficient in going to support the research that individuals do, but they have no overhead on them. The universities are faced with the difficult problem of where they are going to get general revenues to support libraries, infrastructure, building maintenance, and all that sort of thing. Suddenly, McGill University survives principally because we have a large amount of contract work. This contract work has large overhead associated with it. For foreign contracts, for example, 100% of salaries is charged as overhead. That overhead revenue is very important in operating the university. I am sure university administrators are quite concerned about these centre of excellence grants if they have no overhead associated with them.

[Translation]

L'influence politique existe non seulement au niveau du gouvernement, mais aussi à celui de l'administration. Je veux parler de la politique interne parmi les scientifiques et les administrateurs des centres de recherche des universités. Nous savons tous que cela existe.

Qu'arrive-t-il à une université ou un centre de recherche quelconque, qui n'a pas de réputation établie, mais qui a recruté des experts reconnus et qui veut se lancer dans un domaine tout à fait nouveau? D'abord, il devra convaincre l'administration de la faculté de l'université de défendre leur cause auprès de l'organisme de financement, que ce soit un gouvernement ou une société du secteur privé. Pensez-vous que nous devons encore procéder de cette façon?

M. Austin: Ce n'est pas ainsi que se passent les choses pour le CRSNG. Chaque scientifique explique directement sa proposition au conseil de recherche. De façon générale, l'administration de l'université reste à l'écart. Elle ne demande pas à une faculté quelconque d'effectuer des recherches dans certains domaines précis.

M. Benjamin: Mais celui qui présente le projet n'a-t-il pas besoin de l'appui de la faculté et de l'administration de l'université?

M. Austin: Oui. Il me semble que ce sera certainement très différent pour les centres d'excellence. Certains doyens d'universités et autres administrateurs joueront un rôle considérable pour déterminer le niveau de financement du centre d'excellence.

Selon moi, ce ne serait pas du tout édifiant de voir des administrateurs d'universités se chamailler pour obtenir des fonds. J'ai déjà assisté à des marchandages entre universités: nous appuierons votre centre d'excellence dans tel secteur si vous appuyez le nôtre dans tel autre. Les universités tiennent énormément à obtenir ces octrois pour les centres d'excellence. Comme vous le savez sans doute, la plupart des universités accusent un déficit important dans leur budget d'exploitation. C'est surtout parce que les gouvernements provinciaux ne leur donnent pas une rémunération suffisante pour leur enseignement.

Les octrois du CRSNG fonctionnent très efficacement pour financer la recherche, mais ils ne comprennent pas les frais généraux. Les universités ont beaucoup de difficultés à obtenir les recettes générales nécessaires pour financer les bibliothèques, l'infrastructure, l'entretien, et ainsi de suite. L'Université McGill survit surtout parce qu'elle fait beaucoup de travaux à contrats. Les travaux de ce genre comportent d'importants frais généraux. Dans le cas des contrats étrangers, par exemple, la totalité des salaires fait partie des frais généraux. Le paiement de ces frais généraux fait beaucoup pour financer l'Université. Je suis certain que les administrateurs d'universités sont très inquiets à la pensée que les octrois pour les centres d'excellence pourraient ne pas comprendre les frais généraux.

[Texte]

[Traduction]

• 1620

As a bench scientist, I regard large overheads with horror because it means the actual amount of money that arrives in the laboratory to do something is reduced. But I think the universities are faced with a major financing problem.

Mr. Benjamin: Historically in this country you could probably enumerate half a dozen areas in which we have a pretty good record in history of research in grains, fruits and vegetables, plant research generally; in physics, as it has to do with medicine; in the fisheries area. Do you not think that our country should pick out the areas, such as those three—and there may be a couple of others—that have to do with a country in a northern climate and geography and the kind of things we have to live with and put up with? Do you not think we should specialize? Rather than trying to cover the whole waterfront, do you not think we should just go at the ones in which we already have a good history of excellence? Or do you think we should just leave it wide open to anyone and everyone to look into whatever they like?

Prof. Austin: I would like them to do exactly what you said last, but I understand your point.

The difficulty is that if you decide to do fisheries research, it may be that other work in biology, in DNA for example, turns out to be a crucial component in that area. And if you focus the research effort in too narrow an area, I think you run the real risk of manipulating technologies at the expense of fundamental work.

Mr. Benjamin: No, I meant the general areas. You take plant life and you take insect life and you take fisheries, and then it is wide open inside that parameter, and leave it at that, rather than try to—

Prof. Austin: In my view, there are more gentle ways of pushing the university community in that area than the centre of excellence scenario. I mean, this is awfully drastic. You are talking about spending almost as much money in the centres of excellence as is spent for all the rest of the funding of science. This will bring about an enormous distortion in the funding arrangements in science.

Mr. Benjamin: Just briefly, can you say how do you pick out the centres that are going to be centres of excellence?

Prof. Austin: I have indicated that I, for one, have absolutely no confidence that anybody can do that, and I am sure I cannot.

Mr. Benjamin: That is where the politics will enter into it.

Prof. Austin: Right. I mean, you need someone with an enormous breadth of education, because basically you are not distinguishing between two proposals in astronomy, you are distinguishing between a proposal in some area of biology and another one in high-energy nuclear physics.

À titre de scientifique, je suis horrifié quand les montants affectés aux frais généraux sont très élevés parce que cela réduit le montant qui pourra servir à faire quelque chose d'utile dans le laboratoire. Je pense cependant que les universités ont un grave problème de financement.

M. Benjamin: Il y a probablement une demi-douzaine de secteurs au Canada où nous avons obtenu de très beaux résultats, notamment la recherche sur les céréales, les fruits, les légumes et les plantes en général, les recherches en physique dans le domaine de la médecine et les recherches sur les pêches. Ne pensez-vous pas que notre pays devrait se concentrer sur des domaines comme ces trois-là et quelques autres qui compte beaucoup pour un pays du Nord qui a un climat et une géographie comme le nôtre? Ne pensez-vous pas que nous devrions nous spécialiser? Au lieu d'essayer de toucher à tous les domaines, ne pensez-vous pas que nous devrions nous concentrer sur ceux où nous avons déjà eu du succès? Ou bien pensez-vous que nous devrions laisser la possibilité à tout le monde de faire ce qu'il veut?

M. Austin: Je préférerais la dernière solution, mais je comprends votre point de vue.

Le problème est que si l'on décide d'effectuer des recherches sur les pêches, on pourrait constater que d'autres recherches en biologie, par exemple sur l'ADN, constituent un élément essentiel des recherches de base. Si les recherches sont concentrées de façon trop étroite, on risque de manipuler la technologie aux dépens du travail de base.

M. Benjamin: Je voulais parler des domaines généraux. Par exemple on peut choisir comme domaine la vie végétale, la vie des insectes et les pêches et laisser le champ libre dans ces domaines au lieu d'essayer de...

M. Austin: Selon moi, il y a des façons plus subtiles d'orienter les chercheurs universitaires qu'en créant des centres d'excellence. Cette méthode est extrêmement radicale. Le gouvernement songe à affecter presque autant d'argent aux centres d'excellence qu'à toutes les autres recherches scientifiques. Cela faussera énormément les modalités de financement dans le domaine scientifique.

M. Benjamin: Pouvez-vous nous expliquer brièvement comment l'on choisira les centres qui deviendront des centres d'excellence?

M. Austin: Je l'ai déjà dit, je ne suis nullement certain que quelqu'un puisse faire une telle chose. Pour ma part j'en suis incapable.

M. Benjamin: C'est là que la politique entrera en jeu.

M. Austin: En effet. Il faudra quelqu'un qui ait des connaissances très vastes parce qu'il ne s'agit pas de choisir entre deux propositions en astronomie, mais plutôt entre un projet biologique quelconque et un autre dans le domaine de la physique nucléaire à haute énergie.

[Text]

Where do you find someone capable of deciding the absolute merit of those two proposals? I think you have presented yourself with an extraordinarily difficult task in selecting them. This is why there is always the suspicion that the committee will give up on scientific evaluation and distribute them around the country.

Mr. Benjamin: Just holus-bolus.

Prof. Austin: No, no. But based on political constraints. I really do not want to see that.

Mr. Benjamin: Give everybody a little bit.

Mr. Ravis: Welcome, Professor Austin.

No doubt you read the release with the names of the advisory committee that the minister just announced. Looking at these names, I have met some of these gentlemen before and I am aware of the role they play in the scientific community. It seems to me that these are pretty capable people from across Canada. Do you not have any faith in them trying to make some of the decisions, much the same as some of the committees of NSERC who have to make similar kinds of decisions about where these funds should go?

• 1625

I ask that question because you touched on something dear to my heart, the whole question of federal funding in this country. I am sure if we went out on the street and asked a typical university student or just a person on the street where the bulk of the funding comes from for research in this country, very few people would suggest it comes from the federal government. I just do not think that is the perception.

I am not suggesting this is a rationale, that we should go out and, as you suggested, make a splash. But because I represent a university in my constituency, the University of Saskatchewan, I certainly feel it is just about time we let some people in this country know the federal government does play a role.

But coming back to these eminent scientists across the country, I would like to hear your comments about this Advisory Committee.

Prof. Austin: I have no problem with the Advisory Committee. If you need an advisory committee, that is certainly a committee of distinguished scientists. I am sure if one analysed the background of these gentlemen in detail, one could find several areas that were effectively not represented.

It is very difficult, I think, for scientists, particularly active scientists, as many of these people are or have been, not to have a soft spot for their own area of endeavour. I have a much better appreciation of proposals in my own area of expertise than I have in other people's. Other people's problems always look easy, until you get closer to them and have a look.

[Translation]

Où pourra-t-on trouver quelqu'un capable d'évaluer les mérites de ces deux propositions? Vous vous êtes donné une tâche extrêmement difficile pour choisir ces gens. C'est à cause de cela que l'on a toujours l'impression que le Comité laissera tomber l'évaluation scientifique des projets et se contentera de répartir les fonds entre les diverses régions du pays.

M. Benjamin: Au petit bonheur.

M. Austin: Non, pas du tout mais selon certaines contraintes politiques. Je ne veux pas que cela arrive.

M. Benjamin: Tout le monde aurait quelques miettes.

M. Ravis: Je vous souhaite la bienvenue, professeur Austin.

Vous avez sans doute lu le communiqué dans lequel le ministre annonce les noms des membres du comité consultatif. J'ai rencontré certains d'entre eux et je connais le rôle qu'ils jouent dans le monde scientifique. Il me semble que le Comité sera donc formé de gens compétents d'un peu partout au Canada. Ne pensez-vous pas qu'ils pourront prendre des décisions à bon escient, comme le font certains des comités du CRSNG qui doivent eux aussi décider quels projets financer?

Si je vous pose la question, c'est que vous avez abordé un sujet qui m'est cher, le financement accordé par le gouvernement fédéral au Canada. Je suis persuadé que dans la rue, si l'on demandait à l'étudiant universitaire type ou à quiconque d'où vient tout le financement que nous consacrons à la recherche au Canada, peu répondraient le gouvernement fédéral. Je ne pense pas que ce soit là l'impression des gens.

Je ne veux pas dire que c'est une raison suffisante pour, comme vous l'avez dit, le crier sur le toits. Toutefois, l'Université de la Saskatchewan se trouve dans ma circonscription et je commence à trouver qu'il est grand temps que nous renseignions la population sur le rôle que joue le gouvernement fédéral.

Enfin revenons à ces scientifiques de renom de partout au pays. J'aimerais savoir ce que vous pensez de ce comité consultatif.

M. Austin: Je n'y vois aucune difficulté. S'il faut un comité consultatif, celui-ci regroupe certes des scientifiques éminents. Par ailleurs, je suis persuadé qu'une analyse détaillée de la formation de ces messieurs révélerait que plusieurs domaines ne sont pas représentés en fait.

Je pense qu'il est extrêmement difficile à des scientifiques, surtout à des scientifiques actifs comme nombre de ceux-ci le sont ou l'ont été, de ne pas avoir un faible pour leur propre domaine de recherche. Je suis beaucoup mieux placé pour bien comprendre les propositions qui visent mon propre secteur de spécialisation que celui des autres. Les problèmes des

[Texte]

I am really arguing that the task that is likely to be presented to them is first-order impossible. That this committee will do as good a job as any other committee one could reasonably call together I agree. I have no criticism of this committee. I think they have an impossible task.

Mr. Ravis: So are you arguing that the NSERC approach is superior in that you have people with expertise on each one of the committees. In other words, when a proposal comes forward, you have—

Prof. Austin: When the proposal comes forward, it is sent to one of a large number of committees. I forget exactly how many—of the order of 20. Each one of those committees has on it between 8 and 15 experts in various aspects of that committee's purview. So there are nearly always one or two people who have a good understanding of every proposal received. These proposals are read, and indeed a significant number of publications by the person who has proposed are also read by these experts. I have been extremely impressed with the depth of understanding and the amount of work NSERC committee members are prepared to undertake to make fair evaluations of these proposals.

Mr. Ravis: I would like to pick up on another point. I hope I am not putting words in your mouth, but you indicated there was an extremely high level of funding. As a matter of fact, your concern is that there may not be sufficient scientists or trained people to absorb this funding, and you mentioned specifically the growth of infrastructure and possibly bureaucracies or administration. I think that is a very valid criticism. But certainly from people I have talked to about this program... that is the last thing we want to happen. In other words, this is not money for bricks and mortar, it is money for research.

Prof. Austin: I run a small research group. It has about 10 people in it. We have about \$0.5 million of funding a year, mainly from the federal government, both from NSERC and from the environment service, which is the government agency most interested in what we do. But we also run contract work from NASA and from Third World countries.

This is a small building. On the other hand, that small building, when it was originally built, cost a significant amount of money. It houses 10 people.

If one imagines getting an infrastructure... I am just putting myself in the position of being designated director of a centre of excellence in what I do. This is, in a sense, every scientist's dream: that his role or destiny in the world will be fulfilled and he will become the director of a centre of excellence. This is official recognition that he is as excellent as he thinks he is.

[Traduction]

autres semblent toujours faciles à résoudre jusqu'à ce qu'on y regarde de plus près.

En fait, j'essaie de faire valoir que la tâche qu'on risque de leur confier est à toutes fins utiles impossible. Je reconnais que ce comité s'acquittera aussi honorablement de sa tâche que tout autre que l'on pourrait constituer. Je ne critique en aucune façon le Comité comme tel. Mais je pense qu'on lui confie une tâche impossible.

M. Ravis: Donc vous voulez dire que l'approche du NRSNG est supérieure puisque chacun de ces comités comprend des spécialistes. En d'autres termes, lorsqu'on y reçoit une proposition, il y a...

M. Austin: Lorsqu'on y reçoit une proposition, on la remet à l'un des nombreux comités. J'oublie exactement combien il y en a—peut-être 20. Chacun de ces comités réunit de 8 à 15 spécialistes dans divers aspects du mandat du comité. Il s'y trouve donc presque toujours une ou deux personnes qui comprennent bien chacune des propositions reçues. On fait la lecture des propositions et ces spécialistes font même la lecture d'un grand nombre de publications de l'auteur de la proposition. J'ai été extrêmement impressionné par la recherche approfondie et le travail que les membres du comité du CRSNGC entreprennent dans leur désir d'évaluer équitablement ces propositions.

M. Ravis: J'aimerais maintenant aborder un autre point. J'espère ne pas vous imputer ces paroles à tort, mais vous avez mentionné que le financement était extrêmement élevé. En fait, vous craigniez qu'il n'y ait pas suffisamment de scientifiques ou de personnel qualifié pour dépenser ce financement et donc que nous soyons témoins d'une croissance dans l'infrastructure et même dans la bureaucratie ou l'administration. Je pense que vous avez raison. J'en ai parlé à certains... et c'est bien la dernière chose que nous souhaitons. En d'autres termes, il ne s'agit pas d'un budget d'immobilisations mais bien du financement de la recherche.

M. Austin: Je dirige un petit groupe de recherche. Nous sommes environ 10. Nous disposons d'un financement d'un demi million de dollars par année qui nous vient surtout du gouvernement fédéral, et du CRSNGC et du Service de l'environnement, l'organisme gouvernemental qui s'intéresse le plus à ce que nous faisons. Nous acceptons également du travail à contrat de la NASA et de pays du Tiers monde.

Nous sommes dans un petit immeuble qui lors de sa construction a quand même coûté très cher. On peut y loger 10 personnes.

Si l'on songe à l'infrastructure... J'essaie simplement de m'imaginer si j'étais nommé directeur d'un centre d'excellence, ce que je ferais. D'une certaine façon, c'est le rêve de tous les chercheurs: que son rôle ou son destin se réalisera, qu'il deviendra le directeur d'un centre d'excellence. C'est la reconnaissance officielle de l'excellence qu'il pense représenter.

[Text]

[Translation]

• 1630

So I now have \$39 million. What am I going to do with it? I could hire on 150 people. Where do I actually put them? The Physics Department at McGill sure as hell cannot house 150 extra people; there is absolutely no space. If we bought 200 computers, which is what I estimate this budget responds to, where are you going to put them, in the field next to my research facility? There has to be some provision for space and infrastructure support for this institution.

I think if you take the reverse scenario and you put this money back into NSERC funds and let them distribute it roughly in the way they have done in the past, it would mean that my \$70,000 a year operating grant would become \$140,000. What does that mean? It means I can take on one post-doctoral student and a couple of graduate students. I can cope with that within the facilities I have now. There is no necessity to spend any of that money on infrastructure support, bureaucracy, accountants and that sort of thing.

That will happen all over the country if you increase the NSERC funding; these additional people and equipments will be absorbed into the existing system and there will be no specific expenditures on bricks and mortar. If you put \$39 million or some such similar sum in one place, I cannot see how it can fail to cause total catastrophe in the housing area. If there is any university that has 150 unused offices in its building, I would like to know where it is.

Mr. Ravis: Mr. Chairman, I think that is a point we should probably pick up on when we are completing our report. It is a very valid point. It is interesting that we either have too little money or we hear that too much money is available, or at least will be available, and that we will not know what to do with it or how to cope with it.

Prof. Austin: I think that is exactly right. I would specifically suggest that if you are going to persist with the centres of excellence, which I am sure you will, there should be more at lower amounts rather than few at very large amounts. In other words, if you give a distinguished researcher \$5 million, \$1 million a year for each of five years, there is a reasonable chance he can absorb that and make good use of it. My belief is that once you get much bigger you really have a circus going.

Mr. Ravis: The other point I would like to zero in on is the whole question of networking amongst universities. I detected a little note of cynicism about "you support us in this one and we will support you on that one" That could go on, I guess; that is part of real life. But on the positive side, by networking we can in fact establish more of a synergistic effect across the country. There are universities that have a little more strength and other universities that have less strength. You could look at that on a regional basis—which I guess it does not have to be. It could very

Donc je dispose maintenant de 39 millions de dollars. Que vais-je en faire? Je pourrais embaucher 150 personnes. Mais où vais-je les installer? Manifestement on ne peut certainement pas installer 150 personnes de plus à l'École de physique de L'Université McGill; il n'y a aucun espace disponible. Si nous achetons 200 ordinateurs, ce qu'il faudrait pour un budget de cet ordre, où les installer, à côté de mon établissement de recherche, dans le champ? Il faut prévoir de l'espace et une infrastructure pour cette institution.

Par ailleurs, si l'on fait l'inverse, si l'on redonne ce budget au CRSNGC, pour que le conseil en fasse la distribution plus ou moins comme il l'a toujours fait, cela signifierait que ma subvention de 70,000 dollars par année deviendrait 140,000 dollars par année. Qu'est-ce que cela représente? Cela signifie que je pourrai donner du travail à un étudiant qui fait des études postdoctorales et à quelques étudiants diplômés. Or mes installations actuelles me permettraient de le faire. Je n'aurai pas à consacrer une partie de ce financement à l'infrastructure, à la bureaucratie, à des comptables, etc.

Cela deviendra possible partout au pays si vous augmentez le financement du CRSNGC; le système actuel absorbera le personnel et l'équipement supplémentaire et on ne consacrera rien aux briques et au mortier. Si vous allouez 39 millions de dollars, ou une somme semblable, à un établissement, je ne vois pas comment on peut éviter la catastrophe totale à cause des locaux. S'il y a dans une université 150 bureaux vides, j'aimerais le savoir.

M. Ravis: Monsieur le président, je pense qu'on devrait probablement noter cet aspect dans notre rapport. C'est un très bon argument. Il est intéressant de noter qu'il y a, soit trop peu d'argent soit qu'il y en a trop ou qu'il y en aura trop et donc que nous ne saurons pas quoi en faire ou comment s'accommoder de cette nouvelle situation.

M. Austin: Justement. Si vous allez de l'avant, comme vous le ferez j'en suis persuadé, je propose que vous accordiez moins d'argent à un plus grand nombre de centres d'excellence au lieu d'accorder des sommes considérables en petits nombres. En d'autres termes, si vous donnez cinq millions de dollars à un chercheur renommé, à raison d'un million de dollars par année, il y a toutes les chances pour qu'il puisse faire une bonne utilisation de cette somme. À mon avis, passé cette somme, c'est vraiment un cirque.

M. Ravis: J'aimerais aussi aborder toute cette question des réseaux entre universités. J'ai senti un peu de cynisme lorsque vous avez dit «vous nous appuyez ici et nous vous appuierons là». C'est possible, je suppose, cela fait partie de la réalité. Mais d'une façon plus positive, grâce à des réseaux, nous pourrions obtenir un effet plus synergique à l'échelle du pays. Certaines universités sont plus fortes et d'autres moins. On pourrait envisager la question à l'échelle régionale, bien que ce ne soit pas vraiment nécessaire. On pourrait très bien associer l'Université

[Texte]

well be that Memorial University and a university in Ontario team up and you end up by really strengthening another university. Would you like to comment on what I see as maybe some of the more positive aspects of networking? As you know, networking is going to be very important. In other words, it is not going to be just big winners in this; it is going to be a case of who are you bringing in on the team.

Prof. Austin: But I think in fairness that sort of networking already exists to a great extent. I think everybody in Canadian universities knows the other people are who are active in their own area of endeavour. I think in almost all cases these people are not regarded as competition but as colleagues. Certainly in particle physics, which I am a little familiar with, all the experiments are collaborative across the country. A considerable amount of this inter-university co-operation exists even with universities that are traditionally rivals. There is a lot of bilateral and multilateral co-operation already.

Mr. Ravis: Coming from McGill, do you feel this approach may help to address the problems of some of the smaller universities? I am thinking now of universities out on the Prairies and in the Maritimes that probably do not feel they are getting their fair share of the pie; that the universities that can attract better people can afford to buy more equipment so they big get bigger and the small get smaller, and that is just the way it is. I heard what you said a minute ago, that networking goes on already, but I think a lot of those universities feel they often get the short end of the stick.

• 1635

Prof. Austin: Yes, I am sure they do. There is certainly a feeling that running a research group is rather like a baseball team: you can buy all the good players and assure your position at the top of the league. Certainly, some of that happens. If a university is able to offer very attractive conditions... An interesting case in point is actually Rutherford, if one goes back into history. After he got his Ph.D. in Cambridge he was essentially thrown out to the colonies. He landed at McGill, by chance pretty much. He made good, and they immediately took him back again. If the colonies had not existed for Rutherford, he may have gone back to New Zealand and been a sheep farmer. So I think the quality of research in all the institutions across Canada, and they should be in all parts of the country, is very important.

I still think the idea of funding centres of excellence based on criteria other than just the excellence of the proposal is a real one-way street to travel, because immediately you are saying, okay, this is now a mechanism to redress regional disparities; there are regional disparities, and they need to be addressed. This is

[Traduction]

Memorial à une université en Ontario en vue d'en faire bénéficier une autre université. Voulez-vous nous parler de ce que j'envisage comme certains des aspects peut-être les plus positifs des réseaux? Comme vous le savez, les réseaux deviendront très importants. En effet, il ne s'agira pas uniquement de gagnants qui rafleront tout, mais plutôt, de qui va faire partie de l'équipe.

M. Austin: Je pense qu'il faut souligner que ce genre de réseau existe déjà dans une grande mesure. Je pense que dans les universités canadiennes, dans un même domaine de spécialisation, tout le monde se connaît. Dans la plupart des cas, on voit dans les autres je pense, des collègues et non des concurrents. Il est certain que dans le cas de la physique des particules que je connais un peu, toutes les expériences se font en collaboration. Même dans le cas d'universités, qui depuis toujours sont rivales, il y a beaucoup de coopération à ce niveau. Il y a déjà une grande coopération bilatérale et multilatérale.

M. Ravis: Puisque vous venez de McGill, à votre avis, pensez-vous qu'une telle approche réglerait en partie les problèmes de certaines des plus petites universités? Je songe notamment aux universités dans les Prairies et dans les Maritimes qui estiment probablement qu'elles n'obtiennent pas leur juste part du gâteau; que les universités qui peuvent attirer les meilleurs chercheurs, peuvent également se procurer un meilleur équipement et donc elles grossissent alors que les petites deviennent plus petites encore, et voilà. Vous avez dit il y a un instant que les réseaux existent déjà, mais je pense que nombreuses sont les universités où l'on s'estime lésé.

M. Austin: Oui, sans doute. Il est certain qu'on a l'impression lorsque l'on dirige un groupe de recherche, que c'est un peu comme une équipe de baseball: si vous pouvez vous payer tous les bons joueurs, vous pouvez vous assurer la première place dans la ligue. Cela se produit certainement. Lorsqu'une université est en mesure d'offrir des conditions très attrayantes... Un bon exemple justement serait le cas de Rutherford, si on remonte un peu en arrière. Après avoir obtenu son doctorat à Cambridge, Rutherford a, à toutes fins utiles, été envoyé dans les colonies. Il s'est retrouvé à McGill, par hasard vraiment. Il a réussi Cambridge l'a immédiatement repris. Si les colonies n'avaient pas existé, Rutherford serait peut-être retourné en Nouvelle-Zélande élever des moutons. Je pense donc que la qualité de la recherche dans toutes les universités au Canada, et préférablement dans toutes les parties du pays, est très importante.

Je demeure néanmoins persuadé que l'idée de financer des centres d'excellence en se fondant sur d'autres critères que l'excellence de la proposition risque de nous mener nulle part car c'est la même chose que dire en fait, voici maintenant un mécanisme pour aplanir les différences régionales; il y a des différences régionales, et il faut y

[Text]

a very clumsy mechanism for doing that. Maybe there should be federal transfer payments to improve funding situations in rural universities, but I do not know. Why do we have to do it with centres of excellence? This is a very blunt, brutal instrument for redistributing funds.

Mr. Ravis: In all fairness, Professor Austin, we certainly have not seen the granting council's approach resolve that problem. I agree with you that the granting councils have done a good job, which is basically built on peer review.

Prof. Austin: But my perception is that the reasons the less well-known, shall I say, universities are in the position they are is principally lack of provincial funding; they are not able to offer attractive teaching positions to first-class scientists.

Mr. Ravis: Mr. Chairman, one other short question—unfortunately I have another commitment and I am going to have to leave shortly—and it has to do with Japan.

I am wondering if you can shed some light on what approach they use in that country. Apparently they have been quite successful. I gather it is a system that is certainly influenced or driven by government initiatives. There is a very close relationship between their industrial strategy and that of the government.

Prof. Austin: I think that is an interesting point, because I believe the Japanese clearly have been very successful industrially. It is not clear that they have been very successful scientifically.

I understand they are in the process of adopting a completely new strategy for university researchers. I do not believe the universities have been that effective. I am not aware how they fund researchers in universities per se. But clearly they have been successful industrially by taking a long-term view of what technologies were needed and providing ample government support for the development of those technologies. I believe their success is almost entirely due to taking a long-term view. They thought there was a huge international market for video tape recorders. This was a technology that existed at great expense from specialist laboratories in the United States. They made a cheap one; it took them 10 years—it was very difficult—and then they swept the market.

I do not believe Canadian companies have in the past taken that sort of a long-term view of their resources, and maybe the government should indeed help companies that want to take a long-term view of where technology is going to do that. I am not sure you can apply that strategy directly to universities, because I think you are shooting at a much more moving target.

Mr. Edwards: Professor Austin, are you aware of any country that has adequately funded fundamental research?

[Translation]

remédier. Mais ce mécanisme s'y prête mal. Peut-être faudrait-il envisager la possibilité d'utiliser les transferts de paiements afin d'améliorer le financement des universités rurales, je n'en sais rien. Mais pourquoi avoir recours aux centres d'excellence à cette fin? C'est là un instrument qui se prête mal à la tâche de redistribuer le financement.

M. Ravis: Professeur Austin, il faut néanmoins reconnaître que l'approche du conseil n'a certainement pas résolu ce problème. Je conviens que les conseils se sont bien acquittés de leur tâche à d'octroyer des subventions en se fondant essentiellement sur l'examen par des pairs.

M. Austin: Mais j'ai l'impression que si les universités, comment dire, moins connues, sont dans la situation qu'on sait, c'est surtout à cause du manque de financement provincial; elles ne sont pas en mesure d'offrir des postes attrayants aux chercheurs émérites.

M. Ravis: Monsieur le président, encore une brève question—malheureusement j'ai un autre engagement, et je vais bientôt devoir partir—qui porte sur le Japon.

Je me demande si vous pourriez nous renseigner un peu sur l'approche adoptée dans ce pays. Apparemment, les Japonais connaissent beaucoup de succès. Je suppose qu'il s'agit d'un système influencé ou mené par des initiatives gouvernementales. Au Japon, il existe un lien très étroit entre la stratégie industrielle et le gouvernement.

M. Austin: C'est un point intéressant, car en effet, je pense que les Japonais ont manifestement très bien réussi dans l'industrie. Il n'est pas clair qu'ils aient aussi bien réussi en science.

D'après ce que j'en sais, ils sont en train d'adopter une nouvelle stratégie complètement différente pour la recherche universitaire. Je ne pense pas que les universités aient été très efficaces. Je ne sais pas comment on finance des chercheurs en milieu universitaire. Mais manifestement, dans l'industrie, les Japonais ont réussi en envisageant les technologies nécessaires à long terme et parce que le gouvernement a appuyé largement le développement de ces technologies. Je suis persuadé que leur succès découle presque exclusivement de leur approche à long terme. Ils ont jugé qu'il y avait un marché international énorme pour les magnétoscopes. Cette technologie existait aux États-Unis où des laboratoires spécialisés vendaient ce produit au prix fort. Les Japonais ont fait un appareil peu coûteux; il leur a fallu dix ans—c'était très difficile—ils se sont ensuite accaparés le marché.

Je ne pense pas que les entreprises canadiennes aient adopté par le passé une telle approche à long terme de leurs ressources. Le gouvernement devrait peut-être en effet aider les entreprises qui veulent savoir où va la technologie à long terme. Je ne suis pas convaincu qu'il soit possible d'appliquer cette stratégie directement aux universités, car l'objectif est beaucoup plus flou.

M. Edwards: Professeur Austin, à votre connaissance, existe-t-il un pays où l'on finance adéquatement la

[Texte]

You said you are an amateur historian of science policy. Can you help us in that regard?

Prof. Austin: I suppose most scientists would say that such a phenomenon is unlikely: scientists would be capable of spending almost any amount of money you chose to give to them.

I have lived in several countries in the world, and one of the reasons I am here is that the funding here is a whole lot better than it is in most of the other places I have been. Moreover, the mechanism for getting the money is a lot more acceptable. I personally regard the funding levels for research in Canada as not all bad.

• 1640

Mr. Edwards: You have made three very interesting points and I would like to take you back to the first point you made. I suppose it is the bottomless-pit argument: any one of us is capable of spending to his heart's content on the project that he deems desirable. So then we come back to Mr. Benjamin's point about someone in government having to make some decisions. I thought at the beginning of your remarks you were advocating lavish increases in funding, letting scientists and their peers make all the decisions about priorities. Did I misread you there?

Prof. Austin: No. I am suggesting the rewarding of outstanding proposals for innovative science made by scientists with proven track records. In other words, give the money to the man who has the good idea and the track record to show that he can do it and worry a lot less about what exactly it is. His own ego and his own scientific reputation are what will drive him to do the best that he is capable of doing. There is no danger that the money is going to be squandered away on something frivolous. Scientists have unbounded egos and they want to get Nobel prizes. So the name of the game is to convert the NSERC funding into a Nobel prize.

Mr. Edwards: They should get along well with politicians.

Some hon. members: Oh, oh!

Mr. Edwards: I would like to take you back to your example of the research that you were doing in connection with the Beaufort Sea and offshore Newfoundland. I gather this was an attempt to predict the flow or the direction of ice and what—

Prof. Austin: The first project was to characterize the type of sea ice the drilling platform was in, predict its movement. If some large and indigestible chunk of ice came by, the platform could be removed in time to remove danger or an ice-breaker could be deployed to break it up.

Mr. Edwards: The second was icebergs.

[Traduction]

recherche fondamentale? Vous avez dit que vous étiez historien amateur dans le domaine de la politique scientifique. Que pouvez-vous nous dire à ce sujet?

M. Austin: Je suppose que la plupart des scientifiques répondraient qu'un tel phénomène est peu probable: les scientifiques sont parfaitement capables de dépenser presque tout ce que vous pourriez choisir de leur donner.

J'ai vécu dans plusieurs pays et si je suis ici, c'est notamment parce que le financement y est meilleur que dans la plupart des autres pays où je suis allé. En outre, les modalités pour obtenir de l'argent sont beaucoup plus acceptables. Personnellement, j'estime que les niveaux de financement de la recherche au Canada ne sont pas du tout mauvais.

M. Edwards: Vous avez fait valoir trois choses très intéressantes et j'aimerais que nous revenions à votre premier point. C'est, je suppose, l'argument du puits sans fond: nous sommes tous parfaitement capables de dépenser, à qui mieux mieux, sur un projet qui nous tient à coeur. Il y a ensuite l'argument de M. Benjamin, il faut que quelqu'un au gouvernement prenne des décisions. J'avais cru comprendre, au début de votre exposé, que vous préconisiez des augmentations généreuses dans le financement, laissant le soin de fixer les priorités aux scientifiques et à leurs pairs. Vous ai-je mal compris?

M. Austin: Non. Je propose de récompenser les propositions innovatrices exceptionnelles que présentent des scientifiques qui ont fait leurs preuves. En d'autres termes, donnez l'argent à celui qui a une bonne idée et qui a démontré qu'il peut la mener à bien et cessez de vous préoccuper de la teneur exacte de sa proposition. Son propre ego et sa propre réputation scientifique le pousseront à faire tout son possible, à donner le meilleur de lui-même. Il n'y a aucun risque que l'argent soit gaspillé à des frivolités. Les scientifiques sont des égocentriques et ils veulent obtenir le prix Nobel. L'objet pour eux est de transformer une subvention du CRSNG en prix Nobel.

M. Edwards: Ils devraient bien s'entendre avec les politiciens.

Des voix: Oh, oh!

M. Edwards: J'aimerais que nous reprenions votre exemple de la recherche que vous faites dans la mer de Beaufort et au large de Terre-Neuve. J'en conclus qu'il s'agissait d'essayer de prédire le mouvement ou la direction des glaces et ce que...

M. Austin: Le premier projet visait à déceler le type de glace entourant la plate-forme de forage afin de prédire ses déplacements. On voulait pouvoir démonter la plate-forme à temps pour éviter le danger ou faire appel à un brise glace si des plaques de glace énormes arrivaient jusqu'à la plate-forme.

M. Edwards: Le second portait sur les icebergs.

[Text]

Prof. Austin: The second was to track icebergs, attempt to forecast their motion vis-à-vis drilling platforms. So essentially it was the same purpose.

Mr. Edwards: I think the point you were making was that if there had been longer-term planning, these projects would not have been wasteful in the sense that they do not have an application right now.

Prof. Austin: The risk is that if the drilling starts again, since the project has now been abandoned, we will have to wind it up again rather quickly.

Mr. Edwards: That is what I was trying to get at, because in retrospect it was long term. I was wondering what got wasted, because you have developed a way of doing this forecasting that surely would be applicable five or six years from now.

Prof. Austin: In the event the drilling starts again, yes. NSERC is in the process of removing both energy and oceans from their list of strategic priority areas. Other things are now perceived to be more important—so even the NSERC strategic program is changing. Biotechnology is this week's enthusiasm. So the strategic areas move from area to area with sufficient rapidity.

Mr. Edwards: With great regularity we hear from Mr. Benjamin and his colleagues about the submarines in the Arctic, so obviously oceans are a priority of all of us, in one way or another. You are suggesting to us that NSERC has removed oceans from its own list of priorities.

Prof. Austin: Oceans were removed and then put back. Rumour has it that they are off again next year. The problem I have—

Mr. Edwards: Do you think that is due to some outside political pressure or is that coming from within NSERC?

Prof. Austin: I think it is based on the consensus of advice from a lot of well-motivated scientists who advise NSERC. What I am saying is that these are fallible individuals who are not taking a long-term view. I am not saying that if you put me on the committee everything will be resolved. I am saying that it is a very difficult area. There is a real risk that if you change direction regularly enough the overall direction will be so confused that it will be worse than nothing.

Mr. Edwards: We notice that in government, too, and it is interesting to know it happens in science.

I wonder, sir, whether we might not be in agreement on the question of national goals and their value. You mentioned your work with NASA, and I think I share your view that NASA seems to be drifting now. NASA did not always drift. Kennedy's goal for NASA was very specific and great things flowed from it; some things, in their implications, far beyond the vision of putting a man on the moon and bringing him back.

[Translation]

M. Austin: Le second projet visait à faire des relevés des icebergs, à essayer de prédire leur déplacement par rapport aux plates-formes de forage. Donc, essentiellement, il s'agissait de la même chose.

M. Edwards: Si j'ai bien compris, vous vouliez faire valoir que dans l'optique d'une planification à long terme, ces projets auraient été fructueux même s'ils n'avaient pas d'application immédiate.

M. Austin: Si le forage reprend, puisqu'on a maintenant abandonné le projet, nous risquons de devoir le remettre en marche très rapidement.

M. Edwards: Voilà ce à quoi je voulais en venir, en rétrospective, il s'agissait d'un projet à long terme. Pourquoi parle-t-on de gaspillage, même si c'est dans cinq ou six ans, vous pourrez certainement utiliser les méthodes de prédiction que vous avez mises au point.

M. Austin: Si le forage reprend, oui. Le CRSNG est en train de rayer de sa liste de domaines de priorités stratégiques tant l'énergie que les océans. On juge d'autres éléments plus importants—le programme stratégique du Conseil évolue donc. La biotechnologie est à l'honneur cette semaine. Les domaines stratégiques changent assez rapidement.

M. Edwards: M. Benjamin et ses collègues nous parlent très régulièrement des sous-marins dans l'Arctique et donc, manifestement, d'une façon ou d'une autre, les océans sont une priorité pour nous tous. Vous dites que le Conseil a rayé les océans de sa propre liste de priorités.

M. Austin: On a rayé les océans pour les remettre sur la liste. Il serait question de les rayer encore une fois l'an prochain. Le problème, à mon avis. . .

M. Edwards: Est-ce suite, à votre avis, à des pressions politiques externes ou cette décision vient-elle du Conseil même?

M. Austin: Je pense que la décision a été prise sur les conseils d'un grand nombre de scientifiques bien intentionnés. Mais en fait, il s'agit de personnes faillibles qui n'envisagent pas le long terme. Je ne dis pas que si je faisais partie du Comité, la question serait réglée. Je dis que c'est un domaine extrêmement difficile. On risque en changeant de direction régulièrement de se retrouver dans une situation si confuse qu'il vaille mieux ne rien avoir.

M. Edwards: On constate la même chose au gouvernement et il est intéressant de savoir que cela se produit dans le domaine des sciences.

Ne sommes-nous pas d'accord, monsieur, sur les objectifs nationaux et leur valeur. Vous avez parlé de votre travail avec la NASA et je partage, je pense, votre opinion que cet organisme semble maintenant à la dérive. Or il n'en a pas toujours été ainsi. Kennedy avait fixé des objectifs bien précis pour la NASA, ce qui explique leurs grandes réalisations qui vont d'ailleurs bien au-delà du voyage de l'homme sur la lune.

[Texte]

[Traduction]

• 1645

Do you favour a nation such as Canada setting a goal that has all kinds of scientific implications? I will give you a specific example. In this committee not long ago we had a discussion about Canada possibly seizing on the challenge of developing the technology for the world in the transition to a hydrogen economy. Now, that is a long-term proposition. Do you favour that kind of thing as an alternative, perhaps, to centres of excellence?

Prof. Austin: Yes, I do favour that because, first of all, you will notice that is focused on a technology, not on a science. This is not trying to predict a specific scientific discovery. The history of technology is quite different, in a sense, from the history of science. The development of radar during the war, and the development of the atomic bomb, were basically spectacular technological developments based on science that was mostly known before the projects were started. This has much more chance of success, in my view, than scientific work directed towards specific discoveries.

Mr. Edwards: But did the moon mission of the United States not, through some kind of a reverse process, result in some fundamental scientific discoveries?

Prof. Austin: Yes. But I would argue that the unmanned planetary probes yielded a whole lot more for a lot less. Now, it might be the unmanned probes were a spin-off, to some extent, of the activities in the manned operation.

I think you are correct that the country needs a vision of where it is going, and I think the scientists would benefit from a vision of where they are going. It is certainly the mandate of the government to provide such a vision. But it must be a long-term vision. Switching things on and off is just chaos.

Mr. Edwards: But you fear the establishment of centres of excellence might bog us down. Because they are there, we have to feed them, nurture them, and that would take up resources.

Prof. Austin: The other unfortunate thing about them might be that to switch them off would be an even more difficult process than to switch them on. Bureaucracies are easy to set up and impossible to stamp out. An appropriate weed killer for bureaucracies does not exist, that I am aware of. But maybe that is a worthwhile research project.

Mr. Edwards: We could always bring Erik Nielsen out of retirement, I suppose.

Apart from Dr. Johnston, does anyone across the country agree with you?

Prof. Austin: The original copies of a letter very similar to this, which I sent to the Prime Minister and several other politicians, did include 20 or 30 signatures that I managed to acquire in one morning in my own physics

La question est donc de savoir si le Canada doit lui aussi se fixer des objectifs susceptibles d'avoir toutes sortes de répercussions scientifiques. Prenons un exemple précis. Il n'y a pas longtemps, on a discuté au Comité même de l'opportunité pour le Canada de mettre au point la technologie qui sera à la base de la future économie fondée sur l'hydrogène. Il s'agit bien entendu d'un projet à long terme. Serait-ce à votre avis une option préférable aux centres d'excellence?

M. Austin: Je pense que oui parce que cette option serait fondée sur une technologie plutôt que sur la science et ne cherche donc pas à prévoir telle ou telle découverte scientifique. Il ne faut pas oublier en effet que l'histoire de la technologie et l'histoire de la science sont deux choses tout à fait différentes. Ainsi, l'invention du radar et de la bombe atomique pendant la guerre étaient certes de remarquables percées technologiques mais fondées sur des connaissances scientifiques connues depuis déjà assez longtemps. Ce genre de projet a bien plus de chance de réussir à mon avis que des travaux scientifiques visant à des découvertes bien précises.

M. Edwards: La mission sur la lune n'a-t-il pas cependant permis des découvertes scientifiques?

M. Austin: Sans doute, mais les sondes planétaires sans équipage ont été bien plus fructueuses pour beaucoup moins d'argent. Il se peut toutefois que ce soit les vols habités qui aient permis de mettre au point les sondes inhabitées.

Le pays a certainement besoin d'une vision de l'avenir et nos scientifiques en profiteraient eux aussi. C'est au gouvernement d'ailleurs de fixer cette vision. Mais il est essentiel que ce soit une vision à long terme afin d'éviter de passer d'un projet à l'autre.

M. Edwards: Les centres d'excellence ne risquent-ils pas de devenir à la longue trop coûteux, leur existence même entraînant des dépenses permanentes?

M. Austin: Fermer ces centres d'excellence risque en effet de devenir plus coûteux que de les ouvrir. Nous savons tous qu'il est facile de créer une bureaucratie mais pratiquement impossible de l'arrêter. Pour autant que je sache, il n'existe pas d'herbicide contre les bureaucraties; ce serait justement peut-être un excellent projet de recherche.

M. Edwards: On pourrait rappeler Erik Nielsen de sa retraite.

Qui, à part M. Johnston, est d'accord avec votre point de vue?

M. Austin: La lettre que j'avais adressée au Premier ministre et à plusieurs autres hommes politiques portait une bonne vingtaine de signatures que j'avais réunies en une seule matinée dans mon propre département de

[Text]

office. I have also run it by various people I met in the course of my activities with NSERC, and I think I got a very large measure of support.

I am not sure about the details, but I think the general thrust of this document is agreed to by the majority of working scientists. I have no way of proving that. I just suspect it.

Mr. Edwards: Professor Austin, I think you are quite right in saying there is probably some reluctance on the part of policy-makers, or politicians, if you like, to lavish funding on granting councils, because of the difficulty of hanging a plaque on that or cutting a ribbon with those; and there is some of the attraction of centres of excellence, there is no doubt about it. But is there not also some need to find some formula whereby science policy-makers, the politicians of the day, can get on a more long-term train of thinking, so there are not these conflicts? In the initial days of our own administration there was a tremendous amount of tension concerning funding to granting councils. I think some of that tension was well founded, in the sense that here the funding had gone on to a greater or lesser extent for many years and there had not been a whole lot of questioning from outside about what was going on. I wonder, sir, because of your interest in the policy aspect of science, whether you would have a suggestion for us, apart from what you already told us about doubling the funding to the granting councils, for invoking common cause between the policy-makers and the scientific community.

• 1650

Prof. Austin: That is a very difficult area. I am trying to think of any example of where that has been successfully done elsewhere.

Mr. Edwards: So am I.

Prof. Austin: And it is hard to find any.

Mr. Edwards: But if we had a mission it might be a mission which the country had largely committed itself to, which had captured the country's imagination.

Prof. Austin: Yes, I think that is exactly correct.

Mr. Edwards: It would be easier to do.

Prof. Austin: Yes. The Kennedy example with respect to getting a man on the moon is an interesting example; it galvanized the country for a decade.

Mr. Benjamin: Professor, I think in your remarks you referred to the need for basic research and that to do basic research you must have a critical mass, although I am not sure just exactly what you meant by that. But do you think that these centres of excellence would or would not provide such a critical mass?

Prof. Austin: Yes, they might well. It is clear that the critical mass to do research is quite different in different subjects. In other words, some areas of research can be conducted by individuals effectively, almost in isolation in a university at relatively low cost.

[Translation]

physique. Un certain nombre de mes collègues du CRSNG sont également d'accord avec moi.

Je pense que la majorité des hommes de science du pays sont d'accord, mais je ne peux pas vous le prouver bien entendu.

M. Edwards: Si les politiciens se montrent souvent chiches à l'égard des organisations chargées d'attribuer les subventions, c'est parce que cela ne leur permet pas de se faire valoir suffisamment auprès des électeurs, alors qu'ils pensent justement pouvoir le faire en créant des centres d'excellence. Il faudrait néanmoins trouver la formule qui permettrait aux hommes politiques de fixer notre politique scientifique à plus long terme de façon à éviter ces conflits. En effet, au début de l'actuelle législature, le financement des organisations chargées d'accorder les subventions était une question fort controversée et à juste titre d'ailleurs, car, dans la plupart des cas, on se contentait de distribuer les crédits sans se poser de questions sur la façon dont ils étaient utilisés. Outre votre recommandation de doubler les crédits des conseils chargés d'accorder les subventions, que faudrait-il faire à votre avis pour rapprocher les hommes politiques des hommes de science?

M. Austin: Vous me posez là une question très difficile. Je me demande d'ailleurs s'il existe un pays où l'on y soit parvenu.

M. Edwards: Je me le demande aussi.

M. Austin: Pas à ma connaissance.

M. Edwards: Nous pourrions nous fixer une mission qui emporterait l'adhésion de tous nos concitoyens.

M. Austin: En effet.

M. Edwards: Ce serait plus facile à faire.

M. Austin: Sans doute. Le pari du président Kennedy d'envoyer un homme sur la lune a en effet permis de galvaniser les États-Unis pendant dix ans.

M. Benjamin: Vous disiez tantôt que la recherche fondamentale est indispensable, mais que cette recherche fondamentale ne peut pas se faire sans masse critique. Or je ne sais pas exactement ce que vous entendez par là. Est-ce que les centres d'excellence ne pourraient justement pas fournir cette masse critique?

M. Austin: Peut-être. La masse critique nécessaire pour la recherche diffère selon les sujets. Ainsi, dans certains domaines, des chercheurs peuvent très bien travailler isolément dans une université et sans dépenser beaucoup d'argent.

[Texte]

Other endeavours, and I am thinking particularly of the high energy particle physics people, need massive machines to make any significant process. I think the scientific community has already recognized this by inventing infrastructures, or support mechanisms, between researchers where these are warranted.

There are many examples of informal organizations of scientists getting together to do things. One distinction between the way these work in Canada as compared with the U.K., for example, which I think is very much in Canada's favour, is that since the funding from the National Research Council is to individuals, the project only makes progress if the leader of that project has the confidence of the people working in the team.

In other words, if the leadership is seen to be flawed, the individuals working in that team can vote with their feet and pull out and take their funds with them. In the U.K., and certainly in Germany, there are grand old men of science who get all the money. And they gather around them a bunch of admirers, junior professors, if you like, and they all do what the great man says. If the great man is brilliant, it is wonderful. If the great man's vision is flawed, which unfortunately happens more often than they would admit, the result is a disaster. And I really like the way in which research teams and groups can form, disband, and continually change with time to match the research needs of the particular experiment.

What worries me with the centres of excellence is that if you take the funds and divide by the number of centres that are probably going to happen, one is talking about a block of funding at a particular level. That may be appropriate for some scientific activities. It may be drastic overkill for others. It may be totally inadequate for others. So clearly, if you are going to have centres of excellence, we need big centres of excellence for some things and we need little centres of excellence for others.

The attachments to the document that you have got there, particularly the one from the American Institute of Physics paper, called "The Big, the Bad and the Beautiful" is an analysis of the important results that have come out of what he calls small science. He does not mean small in the sense of unimportant, he means research done by small groups. These are traditionally two or three or maybe half a dozen researchers, usually in the same institution but maybe in a group of institutions, as compared with the productivity of large institutions, hundreds of people. And I think he makes a compelling case that the productivity per dollar is extremely high at the small groups.

I think that if you increase the funding through the traditional mechanism, more of these groups will form and the mass will arise spontaneously. People will get together to do the experiments they want to do.

[Traduction]

Par contre, dans des domaines tels que la physique des particules de haute énergie, on a besoin d'un équipement extrêmement coûteux. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle les scientifiques eux-mêmes ont mis au point des méthodes pour s'aider les uns les autres.

Ainsi il existe toutes sortes d'organisations réunissant les hommes de science en vue de tel ou tel projet. Au Canada, contrairement à ce qui se passe en Grande-Bretagne, les subventions du Conseil national de recherche étant attribuées à des individus, un projet ne peut aller de l'avant que si le chef a la confiance des membres de son équipe.

En effet, si la direction d'un projet laisse à désirer, les membres de l'équipe peuvent tout simplement partir en emportant leurs subventions avec eux. En Grande-Bretagne et encore plus en Allemagne, la totalité des crédits est attribuée aux sommités scientifiques qui sont entourés d'une cour de jeunes aspirants. Si le patron est brillant, cela peut fort bien marcher. Par contre, si le patron n'a pas vu juste, ce qui arrive plus souvent qu'on ne veut bien le dire, c'est la catastrophe. Le fait que chez nous les équipes peuvent se constituer ou se dissoudre au fur et à mesure de l'évolution d'un projet est à mon avis une excellente chose.

Or chaque centre d'excellence touchera sans doute les mêmes crédits, ce qui peut être une excellente formule dans certains cas. Par contre, dans d'autres, les crédits risquent de dépasser les besoins ou encore d'être tout à fait insuffisants. Dans certains domaines, il faudrait donc créer de grands centres d'excellence et dans d'autres des centres de plus petite envergure.

Les annexes au mémoire publié par l'Institut américain de physique et intitulé *The Big, the Bad and the Beautiful* fournit une excellente analyse des résultats qui peuvent être obtenus grâce à des travaux scientifiques à petite échelle, c'est-à-dire réalisés par des petits groupes de scientifiques. Il s'agit dans la plupart des cas d'équipes composées de deux à trois chercheurs appartenant à un établissement ou à un groupe d'établissements plutôt qu'aux grands établissements scientifiques réunissant des centaines de chercheurs. Or d'après ce mémoire, la productivité des petites équipes est très élevée.

A mon avis, c'est en augmentant les crédits des conseils chargés d'attribuer les subventions que les équipes de recherche vont se créer spontanément.

• 1655

It is clear that if you have a very ambitious project, you are not going to be able to carry it by yourself. Therefore,

Un projet très ambitieux ne pouvant être exécuté par une seule personne, une équipe se crée automatiquement

[Text]

you have to sell this project to your colleagues. They have to join you because they see the vision is good. They have to contribute their funds to your project and the enterprise goes forward. There is a selling job to be done on anybody with vision. I just think the centres of excellence will be built in with a particular structure which might be totally inappropriate.

Mr. Benjamin: You are suggesting then that we need an opportunity for some more Pasteurs and Curies, one or two or three people working on their own.

Prof. Austin: You need a few more Nobel prize winners.

Interestingly, the recent Nobel prize winner in chemistry at the University of Toronto had some thoughts on this subject in an essay he recently published, and I will quote one sentence out of it. "Science should be left to whatever coordination scientists may choose to impose on their activities", which I interpret to mean that the appropriate size groups to do different enterprises will be generated because that is the efficient way to do it.

Mr. Benjamin: One of the members of the Advisory Committee on centres of excellence, John MacDonald of MacDonald, Dettwiler and Associates, said that Canada has to pay its dues by participating in at least one big "science" project in order to be allowed to participate in lesser projects, referring to the particle accelerator thing at the University of British Columbia. Do you think this is true? Would centres of excellence help or hinder it?

Prof. Austin: It is clear they would not hinder it. I think what he says is somewhat true, although my work with NASA is I think based on NASA's perception that I had things to offer that other people did not have. I think the fact that Canada had been involved with NASA with the space arm helped. The fact that there were Canadian scientists and engineers already working with the Shuttle Program helped. I do not think it was crucial. It certainly improved the atmosphere. As a Canadian working at the Kennedy Space Centre, one did not feel like a Third World country guy who had wandered in by accident. There was a significant amount of Canadian activity and significant appreciation for what had been done.

I think to some extent you do have to buy your way into these large projects. But if the man is good enough, they will have him anyway. I think you buy your way into the technology. I think you earn your way into the science, which is rather different.

Mr. Benjamin: Is Canada and the scientific community in Canada presently participating in the so-called Star Wars efforts? If we are not, are we going to be, and do you think we should be?

[Translation]

pour ainsi dire, à condition bien entendu que l'objectif soit valable. Il est évident qu'il faut réussir à prouver le bien-fondé d'un projet afin d'obtenir les crédits nécessaires. Je crains par contre que les modalités de fonctionnement des centres d'excellence ne permettent pas la constitution de ces équipes.

M. Benjamin: Il serait donc préférable de donner leur chance à un Pasteur ou à une M^{me} Curie ou encore à des petites équipes indépendantes.

M. Austin: Il nous faudrait encore quelques prix Nobel.

Dans un article qu'il a publié récemment, notre prix Nobel de chimie qui travaille à l'université de Toronto dit ce qui suit: «C'est aux scientifiques d'assurer la coordination de leurs travaux sans ingérence extérieures; je présume que cela signifie que le nombre de personnes travaillant dans les différentes équipes qui se consacrent à tel ou tel travail de recherche sera automatiquement conforme aux besoins car c'est la façon la plus efficace de procéder.

M. Benjamin: M. John MacDonald de la firme MacDonald Dettwiler and Associates qui fait partie du Comité consultatif sur les centres d'excellence faisait valoir que pour pouvoir participer dans des projets de moindre envergure, le Canada sera obligé de participer dans ne serait-ce qu'un projet scientifique de grande envergure; il disait cela à propos de l'accélérateur de particules de l'Université de la Colombie-Britannique. Êtes-vous d'accord avec ce point de vue et quel serait le rôle des centres d'excellence?

M. Austin: Ils ne constitueraient sans doute pas un empêchement. M. MacDonald a peut-être raison dans une certaine mesure mais si j'ai pu travailler pour la NASA, c'est parce qu'ils étaient au courant de mes travaux. Le fait que le Canada ait construit le dispositif de télécommande pour la NASA y a sans doute contribué tout comme le fait d'ailleurs que des scientifiques et des ingénieurs canadiens travaillaient sur la navette spatiale. C'était des facteurs secondaires, mais qui ont certainement détendu l'atmosphère en ce sens que les Canadiens travaillant dans le centre spatial Kennedy n'avaient pas l'impression d'être traités comme des types qui auraient débarqué d'un pays du Tiers monde. La contribution du Canada était appréciée à sa juste mesure.

Il est donc peut-être vrai que dans une certaine mesure, il faut avoir fait ses preuves pour pouvoir participer à ces projets de grande envergure. Mais, en dernière analyse, les hommes de science sont engagés en fonction de leurs compétences et de leur valeur individuelle. Vous semblez dire qu'il suffit de débloquer des crédits suffisants pour réaliser des progrès technologiques. J'estime quant à moi que pour avancer dans la science, il faut l'avoir mérité.

M. Benjamin: Les scientifiques canadiens participent-ils actuellement à la guerre des étoiles? A votre avis, devraient-ils le faire?

[Texte]

Prof. Austin: As far as I know, we are not, but I am not an expert in that area. Certainly my own decision would be to have nothing to do with it, but this is because of my own political views.

Mr. Benjamin: I am glad to hear that. I was thinking about those big science projects that MacDonald talks about.

Prof. Austin: Yes. McGill has also made a decision that they do not want to be part of that sort of research. I think the climate on campus is now such that students would give administrations an extremely bad time if they were involved in such projects, and I think that is very good.

Mr. Benjamin: The selection criteria stresses ties between the industry and universities. How strong do you think that should or should not be? Do you see any dangers in that?

Prof. Austin: I do not see any very great dangers. I must admit, with some of the technologies I have developed myself, that interaction between universities and industry is not the least bit easy to do. There is a tendency among university researchers to assume that they can define a technology, put it in a box and give it to industry, and they will take it away and run with it. It does not work like that, because they immediately come back and ask what this little green wire is for. It needs a long-term interaction between universities and industry to make these things work.

My experience with industrial organizations, including John MacDonald's operation in Vancouver, which I have worked with to an appreciable extent—MacDonald, Dettwiler is on the committee, as you remarked—is that this is a painful process.

• 1700

If there is one area that is inadequately funded in the present research environment, I think it is the cost of going from a university-based prototype, which proves an idea in principle, to a production system. Very few Canadian companies are adequately financed to take an embryo technology and push it all through the development marketing phase and actually make an international place for it. MDA is possibly an exception. They are quite a big organization now. Most Canadian companies are rather small and they really do not have the resources or the forward vision to be prepared to take that through. They want to sell it immediately for short-term profit. I think there may a role for government to take technologies that have been invented in the university and nurture them through the industrial development process, because I have found that painful.

Mr. Benjamin: Professor, the perception of a lot of Canadians and certainly a lot of politicians, including me, is that industry has sat back too much and let taxpayers foot the bill for basic and applied research, and then they got all that gravy, the results of that scientific activity, to use for their own profitability and were not prepared to

[Traduction]

M. Austin: Pas pour le moment, pour autant que je sache. Moi, je suis d'ailleurs tout à fait contre à cause de mes options politiques.

M. Benjamin: Je suis heureux de vous l'entendre dire. Je pensais aux vastes projets scientifiques évoqués par M. MacDonald.

M. Austin: L'Université McGill s'est prononcée contre ce type de recherche. Je ne pense pas d'ailleurs que les étudiants auraient admis le contraire.

M. Benjamin: Les critères de sélection insistent sur des liens entre l'industrie et les universités. Quelle devrait être la nature de ces liens à votre avis? Pourraient-ils éventuellement présenter des dangers?

M. Austin: Je ne vois pas quels dangers ils pourraient présenter. Néanmoins, il serait très difficile d'établir des liens avec l'industrie en ce qui concerne les technologies auxquelles j'ai été associé. Les chercheurs travaillant dans les universités s'imaginent qu'il suffit de proposer une nouvelle technologie à l'industrie pour que celle-ci l'applique aussitôt. Or ce n'est pas ainsi que les choses se passent dans la pratique, le transfert de technologie exigeant une coopération de longue haleine entre les universités et l'industrie.

Il se fait justement que j'ai été associé aux travaux de John MacDonald à Vancouver, ce même M. MacDonald de MacDonald Dettwiler qui fait partie du comité, et cela m'a permis de constater que les choses ne vont pas toujours toutes seules.

Le passage d'un prototype réalisé à l'université en application d'une découverte scientifique à la production en série constitue notre tendon d'Achille. Très peu d'entreprises canadiennes disposent de capitaux suffisants pour développer une nouvelle technologie en passant par les différentes étapes du marketing jusqu'aux débouchés internationaux. MDA est sans doute la seule exception car c'est maintenant une grande entreprise. Mais la plupart des entreprises canadiennes sont trop petites et n'ont ni les capitaux nécessaires ni la vision d'avenir. Tout ce qui les intéresse, ce sont les bénéfices à court terme. Le gouvernement pourrait peut-être se charger de faire passer au stade industriel les découvertes technologiques réalisées dans les universités, étape souvent la plus difficile.

M. Benjamin: J'estime comme bon nombre d'hommes politiques d'ailleurs, que le secteur privé compte trop souvent sur le contribuable pour financer la recherche fondamentale et la recherche appliquée, après quoi ils en profitent pour augmenter leur rentabilité alors qu'ils n'ont rien contribué. Qu'en pensez-vous?

[Text]

contribute their share. Would you think that is a reasonable perception or not?

Prof. Austin: I think that is a very attractive perception. I think it is slightly flawed in the sense that, if you are talking about small companies, the lack of capitalization is extremely severe. When you have a new technology, you face a dilemma. If you go to a large company, it seems to take them forever to make up their minds whether or not they are going to pick it up. They become like large bureaucracies of all types in that there is no one individual prepared to make a decision about whether it is go or no go. So there are endless reports, analyses, market surveys and all the rest of it, and in the end the whole thing decreases.

If you go to a small company, you get an instant decision. But unfortunately they do not have the in-house engineering talent and marketing resources to really develop the thing through to a commercial prototype.

Mr. Benjamin: Would you agree that the lack of funds from the large industries that have large capital resources, the Bells and the AT&Ts and so forth...? They do their own in-house research. They do not worry about anything a university might do—

Prof. Austin: Selling the stuff from outside.

Mr. Benjamin: —so you do not get much money from them.

Prof. Austin: The little guys are anxious to go, but do not have any resources. I think that is a fair description of the situation.

Mr. Benjamin: Finally, Mr. Chairman, I was wondering about this business of a particle accelerator. It seems to me we have one at the University of Saskatoon. What about the risks of duplication of effort? Put another one up in Victoria. What for? If the one in Saskatoon is not big enough, we make it bigger or whatever. I do not know; I am an amateur at this. But who should decide whether or not you do something over again somewhere else for whatever reason? Who should do that decision? We are charged with the responsibility of making sure we are not throwing money down the drain.

Prof. Austin: I think the risk of duplication is slight. The problem with the nuclear particle accelerator game is that when you build a new machine it is inevitably the biggest and most glorious at the instant you build it. It is built to do a specific experiment, usually. This specific experiment is extremely important when it is done. Unfortunately, as soon as you publish the results of that experiment, people have already got on the drawing board another bigger machine. So there is a continual leap frog process going on, and it may be that it is not cost effective to take a small machine and just make it bigger somehow. Maybe you have to dismantle that whole machine.

I think one of the things NSERC struggles with most is: when do you stop funding a machine that has done the experiment for which it was directly designed? There

[Translation]

M. Austin: C'est peut-être vrai pour certaines entreprises mais certainement pas pour les petites qui n'ont pas les capitaux nécessaires. Un inventeur a deux choix: soit s'adresser à une grosse entreprise qui met longtemps à se décider car trop souvent elle fonctionne de façon bureaucratique en ce sens que personne n'ose prendre une décision individuelle. On remplit des rapports, on fait des analyses, des enquêtes de marché, etc. tant et si bien que toute la chose perd de son intérêt.

Par contre le patron d'une petite entreprise peut se décider tout de suite mais le plus souvent il n'a pas les ingénieurs ou les spécialistes du marketing nécessaires pour passer du prototype de laboratoire à la fabrication en série.

M. Benjamin: Les grandes sociétés comme Bell ou AT&T font elles-mêmes de la recherche sans se soucier de ce qui se fait dans les universités.

M. Austin: Elles écoulent leur propre production.

M. Benjamin: Ces grandes sociétés ne vous distribuent pas de crédits.

M. Austin: Les petites firmes ne demanderaient pas mieux que de se lancer mais elles n'ont pas les capitaux nécessaires.

M. Benjamin: L'université de Saskatoon possède déjà un accélérateur de particules et je me demande donc s'il est vraiment opportun d'en construire un autre à Victoria. Si celui de Saskatoon n'est pas assez gros, on pourrait l'agrandir. Qui, en l'occurrence, devrait décider s'il est souhaitable de construire un deuxième accélérateur par exemple. Nous devons veiller en effet à ne pas gaspiller inutilement l'argent.

M. Austin: Je ne pense pas qu'il y ait vraiment risque de double emploi. Quand on construit un nouvel accélérateur de particules, on le fait en fonction des expériences que l'on souhaite faire et qui semblent toujours extrêmement importantes au moment même où on les entreprend. Mais malheureusement dès qu'une expérience aboutit, on entreprend aussitôt un travail encore plus important. Je pense que cela reviendrait moins cher de construire un nouvel accélérateur plus puissant plutôt que de chercher à accroître la puissance d'un accélérateur existant.

Une des décisions les plus difficiles pour le CRSNG est la question de savoir quand il convient d'arrêter le financement d'une installation dès lors que l'expérience

[Texte]

always is a large number of peripheral experiments that are interesting, but nowhere nearly as interesting as the original experiment you set out to do.

Mr. Benjamin: But to go on from there, though, you have a location—for example, Saskatoon—and let us say the original experiment is done and a few other side ones have been done. But you already have the bodies there; you can bring other bodies in. Why go to another location in the country? We have enough damned troubles out there.

Prof. Austin: That is a good question. It is certainly true that most of the scientists who work in the particle physics area are what we call suitcase scientists, which means they sit in their offices in whichever institutions they teach in and spend an appreciable fraction of their time elsewhere. Many people at McGill spend a lot of time at CERN in Switzerland, for example, because for some purposes that is the best machine to do the experiment. Others spend time at Brookhaven. Others spend time in Simon Fraser University at the TRIUMF facility.

• 1705

The problem is that the lifetime of these large machines is relatively short. At McGill we have a cyclotron that was world class just after the last war. It is now used for medical research. Worthwhile stuff is coming out of it, but nowhere near as exciting as it was in the 1950s. That is almost inevitable.

Mr. Benjamin: Thank you very much, Professor. I found this educating.

Mr. Paul Hough (Researcher to the Committee): Dr. Austin, I would like to pick up on your comments earlier about people and the concept that do we have enough qualified people even to handle some of the potential projects. In your opinion, would the centres concept actually contribute to Canada being able to develop more scientifically trained people in a manner that might not be necessarily efficient but that would be able to produce more qualified people than the system we have now?

Prof. Austin: Yes. What it will do is perhaps change the areas in which these people are trained. My perception of what will happen, with some of the centres of excellence at least, is that we will be obliged to import scientists to man some of these facilities. We will have to bring them in from the United States and Europe in order to get these facilities to work. If they stay around long enough then presumably they will attract graduate students and we will produce indigenous Canadians in reasonably large numbers in these areas. However, if on that time scale we then turn them off again, we will have a large number of unemployed experts in this particular field, and that is what really worries me.

[Traduction]

pour laquelle elle a été conçue est terminée. On peut, bien entendu, réaliser d'autres expériences qui toutefois ne seront jamais d'un aussi grand intérêt que l'expérience originale.

M. Benjamin: Même si les expériences pour lesquelles l'accélérateur de Saskatoon a été réalisé sont terminées, on devrait néanmoins pouvoir poursuivre et faire éventuellement faire venir d'autres scientifiques. Je ne vois pas pourquoi il faudrait aller ailleurs et à plus forte raison dans une région du pays qui nous donne déjà suffisamment de fil à retordre.

M. Austin: La plupart des spécialistes de la physique des particules sont attachés à une université où ils enseignent mais passent également pas mal de temps dans d'autres établissements. Il y a beaucoup de gens de McGill qui passent du temps au CERN en Suisse, par exemple, parce que pour certains usages, là se trouve le meilleur équipement pour les expériences. D'autres vont à Brookhaven. D'autres vont à l'université Simon Fraser et se servent des installations TRIUMF.

La difficulté vient du fait que l'utilité de ces grosses machines est de courte durée. À McGill, nous avons un cyclotron qui était de premier ordre juste après la dernière guerre et qui sert désormais à la recherche médicale. On en tire certaines bonnes choses, mais ce n'est pas aussi emballant que dans les années 50. C'est presque inévitable.

M. Benjamin: Merci beaucoup. Je trouve cela édifiant.

M. Paul Hough (documentaliste du Comité): Monsieur Austin, vous avez parlé tout à l'heure des chercheurs, et vous vous êtes demandé si nous avions assez de gens compétents pour entreprendre certains des projets potentiels. À votre avis, les centres d'excellence permettraient-ils au Canada de former plus de scientifiques de sorte que même si ce n'était pas forcément rentable, nous pourrions désormais compter sur un plus grand nombre de gens compétents?

M. Austin: Oui. Nous allons certainement veiller à la redistribution des secteurs où ces gens sont formés. Selon moi, voici ce qui se produira: dans certains centres d'excellence tout au moins, nous serons forcés d'importer des scientifiques pour faire fonctionner les installations. Il faudra les faire venir des États-Unis et d'Europe afin qu'ils s'occupent du fonctionnement des installations. S'ils restent assez longtemps, on suppose que des étudiants de deuxième et troisième cycle graviteront autour d'eux ce qui produira une génération de Canadiens assez nombreuse par la suite. Toutefois, si à brève échéance, on les renvoie, nous mettrons au chômage un grand nombre d'experts dans ce domaine en particulier, et c'est cela qui m'inquiète à vrai dire.

[Text]

If we make modest changes in the system then there will be modest increases in numbers of graduate students in some areas and not in others, which I think is entirely beneficial. I am very worried about switching things on and off.

Mr. Hough: In a slightly different vein, you have described the NSERC process of distributing money to qualified people based on their experience. It seems to work. With the understanding that I have at the moment of how the centres are going to function, is the selection process actually not perceived as being fairly close to the NSERC approach—not the strategic grant one, but the more fundamental science? In other words, is this not really almost a parallel program to the NSERC one?

Prof. Austin: In a sense only. The major difference is that you can choose, from your reading of the scientific situation now, that area related to what you are interested in that is going to be the most rewarding for you to do research in with NSERC. You can choose that area yourself. You can make a proposal in that area. If I am going to spend the next three years on something, what is the best bet for me to become famous, to make the best use of the funds? You make that proposal and it is evaluated and you get some funds to pursue that area.

In the centre of excellence scenario, it is not at all clear that the majority of scientists in any given institution are going to be in one of the perceived excellent areas for that institution. So it will be very much a question of musical chairs. If you happen to be in the lucky area—if McGill, for example, thinks it is wonderful in biotechnology and you happen to do research in biotechnology—suddenly you are in a centre of excellence and suddenly you have 10 times as much money as you had before.

If, however, you are doing equally good work in some other area but it is not area the university has decided to designate as a centre of excellence, then you are out of luck. You are back to where you were before. It seems to me this is totally random.

It is very worrying. Some people are going to be anointed in the institution. The real worrying thing is that it is the people with the clear vision that they deserve to be the director of a centre of excellence according to their own evaluation of their own ability who are likely to be rewarded. There are super-egomaniacs out there who are just waiting to become directors of centres of excellence, and some of them scare the hell out of me. I have already suggested at Senate meetings at McGill that we should call these people "your excellency", that if you get to be the director of a centre of excellence you get called "your excellency". You can have ermine robes and a sword and all this stuff. It is as near as you can get to a Nobel prize without leaving the country—going to Sweden to get it.

[Translation]

Si nous apportons quelques modifications au système, il y aura alors une petite augmentation du nombre de ceux qui seront inscrits aux études supérieures dans certains secteurs mais pas dans d'autres, et à mon avis ce serait tout bénéfique. Je m'inquiète des choses que l'on amorce pour les abandonner ensuite.

M. Hough: Vous avez dit que le CRSNG avait l'habitude de financer des gens compétents, et qui ont de l'expérience. Il semble que ce soit productif. D'après ce que je crois savoir du fonctionnement futur des centres, le processus de sélection ne sera-t-il pas assez semblable à celui du CRSNG, car il ne s'agira pas de subventions stratégiques mais plutôt de subventions à la recherche plus fondamentale? En d'autres termes, est-ce qu'il ne s'agit pas d'un programme tout à fait parallèle à celui du CRSNG?

M. Austin: Jusqu'à un certain point, oui. La différence essentielle est que le chercheur pourrait choisir, d'après son interprétation de la conjoncture scientifique, celui des secteurs apparentés à ceux qui l'intéressent et qui sera le plus fructueux pour poursuivre la recherche avec l'aide du CRSNG. Le chercheur pourra choisir son secteur et faire une proposition. En admettant que je choisisse consacrer trois ans à un projet, celui qui me donnerait toutes les chances de devenir illustre, je dois savoir quel est le meilleur usage possible des fonds disponibles? C'est alors qu'on crée une proposition, qu'elle est évaluée, et que l'on peut obtenir le financement nécessaire.

Avec les centres d'excellence, il n'est pas évident que la majorité des scientifiques d'un établissement donné oeuvreront dans les secteurs que l'établissement estime être d'excellence. C'est alors qu'on jouera à la chaise musicale. Avec un peu de chance, si par exemple McGill estime que la biotechnologie a des perspectives d'avenir et que vous vous trouvez par hasard dans ce secteur, le fait d'être en même temps dans un centre d'excellence vous donnera soudainement accès à des budgets décuplés.

Toutefois, il se peut que vous fassiez de l'excellent travail dans un autre secteur, mais que l'établissement où vous êtes n'ait pas décidé de désigner ce secteur comme un centre d'excellence. Alors vous n'avez pas de chance. Vous marquez le pas. Cela me paraît assez aléatoire.

Cela m'inquiète beaucoup. Certaines personnes vont être comblées dans un établissement. Ce qui est encore plus inquiétant, c'est que ce sont les gens qui ont une idée très arrêtée de leur mérite, qui estiment qu'ils devraient être directeur d'un centre d'excellence, d'après leur propre évaluation de leurs compétences, ils seront sans doute récompensés. Il existe des gens très égocentriques qui n'attendent que de devenir directeur d'un centre d'excellence, et dans certains cas cela me terrifie. Aux réunions du Sénat de l'université McGill, j'ai déjà proposé qu'on leur donne le titre «votre excellence», c'est-à-dire que l'on appelle ainsi les éventuels directeurs d'un centre d'excellence. Ils pourraient porter la toge à hermine, l'épée, toute la panoplie. Si vous voulez, cela revient presque à obtenir un prix Nobel sans quitter le pays, sans avoir à aller le recevoir en Suède.

[Texte]

[Traduction]

• 1710

Mr. Hough: I have one more question. It has to do with the fact that the NSERC approach to distributing grants does not include the overheads and that the current approach to the centres of excellence funding has been explained, so far, as not including overheads.

I guess I have a two-part question. First, what do you perceive as the probable impact of this approach, especially on the scale of the money that is likely to go to each centre? Secondly, on the assumption that the centres are formed, do you have any idea where the universities are going to find the funds actually to keep the thing running?

Prof. Austin: I think they are a couple of interesting questions.

It is clear the universities are under-funded in their teaching revenues for general operating costs: maintenance of libraries, for example; maintaining the fabric of the building; providing the other services one would normally expect in such an institution. This is primarily because of shortfalls in funding from provincial governments, and it is also partly a federal responsibility, with transfer payments and so on. It is clear the budget to run teaching operations at the university is marginal. Almost all universities are running significant deficits as a result of this shortfall.

When the university receives NSERC funding in the conventional way, as you say, there is no overhead associated with that. It increases the number of bodies in the university. It increases the quality of the research that is done. It increases the glory of the university, if the research is successful. All of this is positive. It does not provide any support services for the university. So someone still has to pay for the telephones, the power, the other things.

McGill has solved this problem to some extent by indulging in a lot of contract research. Contracts at McGill are subject to 100% of salary overheads if they are for foreign countries, for example. This is a substantial sum of money, and it is used in general revenues to support infrastructure activities in the universities. If these centres of excellence do not have overheads associated with them, I think the universities will be even more in trouble, because if they have to provide 100 office spaces at essentially no cost to the operator of the infrastructure, the excellence grant, I do not really see how they are going to be able to do that.

On the other hand, from a researcher's point of view the idea that the NSERC grants come minus overhead is wonderful, because I actually get the amount of money written on the piece of paper. As far as I am concerned, the overhead to the university is a tax that takes away funds from what I want to do.

M. Hough: Je voudrais vous poser une autre question. Les subventions du CRSNG ne tiennent pas compte des frais généraux et, jusqu'à présent, le financement des centres d'excellence, tel qu'on l'a expliqué, ne le prévoit pas non plus.

Ma question est double. Tout d'abord, quelles seront selon vous les conséquences de cette façon de procéder, surtout quand on songe à l'importance des sommes que recevra chaque centre? Deuxièmement, si les centres sont créés, où les universités trouveront-elles l'argent nécessaire à leur fonctionnement?

M. Austin: Voilà deux questions intéressantes.

Il est évident que les universités ne tirent pas assez d'argent des frais de scolarité pour pouvoir couvrir les frais généraux d'exploitation: les bibliothèques en sont un exemple. Il y a aussi l'entretien des immeubles, et les autres services auxquels on s'attend de la part d'un établissement de ce genre. Cela est dû essentiellement à l'insuffisance des sommes versées par les gouvernements provinciaux, mais le gouvernement fédéral doit assumer une partie de la responsabilité, avec les paiements de transfert notamment. Il est évident que les budgets d'enseignement des universités sont insuffisants, car presque toutes les universités accusent des déficits appréciables.

Quand les universités reçoivent des fonds du CRSNG, suivant la pratique courante, on ne prévoit pas les frais généraux. On augmente le personnel, on améliore la qualité de la recherche, et l'université en tire plus de gloire, en admettant que la recherche aboutisse. Tout cela est positif. Mais cela ne donne pas de services de soutien à l'université. Il faut bien que quelqu'un paie les notes de téléphone, d'électricité et autres.

McGill a résolu ce problème jusqu'à un certain point en ayant recours amplement à des contrats de recherche. Les contrats de ce genre à McGill, s'ils engagent des pays étrangers, par exemple, prévoient autant pour les frais généraux que pour les honoraires. C'est une somme importante, qui sert à financer les activités d'infrastructure. Si ces centres d'excellence ont des budgets qui ne prévoient pas les frais généraux, les universités seront dans une situation encore plus difficile, car elles devront offrir cent bureaux, cent dédommagements à ceux qui vont faire fonctionner l'équipement, ceux qui recevront les subventions d'excellence, et je ne vois pas comment on pourra y parvenir.

Par ailleurs, pour le chercheur, une subvention du CRSNG qui n'inclut pas les frais généraux, c'est formidable. En effet, il touche la somme stipulée sur le contrat. Du point de vue du chercheur, les frais généraux de l'université constituent une taxe qui vient grever le budget de recherche dont je dispose.

[Text]

I really think the answer is for governments at one level or another to fund the teaching activities of the universities more adequately and try to keep the overheads on research funding to low levels.

I certainly think university administrators are enthusiastic about the centre of excellence program principally because they think overheads will have to be attached to them and they perceive this as one way of solving their financial problems. Clearly if you get three centres of excellence, this may be sufficient to liquidate your deficit; which is wonderful. If you are unlucky and do not get any, you may be further in trouble than you were before. I think this is an unbelievably haphazard way of funding universities.

Merci, monsieur le président.

Le président: Monsieur Austin, merci beaucoup d'être venu ici cet après-midi. Je suis convaincu que votre témoignage nous aidera à mieux comprendre les centres d'excellence et à rédiger notre rapport futur.

La séance est levée.

[Translation]

Il faut que les gouvernements, à un palier ou à un autre, réussissent à financer les activités d'enseignement des universités de façon plus satisfaisante, tâchant ainsi de maintenir les frais généraux suscités par la recherche au plus bas niveau possible.

Les administrateurs des universités sont à mon avis enthousiastes à l'idée de centres d'excellence surtout parce qu'ils pensent pouvoir toucher des frais généraux, et ce serait ainsi une façon de résoudre leurs difficultés financières. Manifestement, s'il y a trois centres d'excellence, cela devrait suffir à éponger le déficit. Ce serait formidable. Une université qui n'obtiendrait pas de centres d'excellence se retrouverait davantage dans les dettes. Je pense que c'est une façon assez farfelue de financer les universités.

Thank you Mr. Chairman.

The Chairman: Professor Austin, thank you very much for coming this afternoon. I am sure that your testimony will give us a better understanding of the notion of centres of excellence and it will help us in writing our future report.

The meeting is adjourned.

R XC54-1 12 10064300S
TORONTO UNIV
LIBRARY SERIALS DEPT
XX
TORONTO
ON M5S 1A5



If undelivered, return COVER ONLY to
Canadian Government Publishing Centre,
Supply and Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9

En cas de non-livraison,
retourner cette COUVERTURE SEULEMENT à
Centre d'édition du gouvernement du Canada,
Approvisionnement et Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9

WITNESS

Individual presentation:

Professor Geoffrey L. Austin, Department of Physics,
McGill University.

TÉMOIN

À titre individuel:

Professeur Geoffrey L. Austin, Département de
physique, university McGill.

HOUSE OF COMMONS

Issue No. 45

Thursday, June 23, 1988

Chairman: Nic Leblanc

CHAMBRE DES COMMUNES

Fascicule n° 45

Le jeudi 23 juin 1988

Président: Nic Leblanc

*Minutes of Proceedings and Evidence of the
Standing Committee on*

Research, Science and Technology

*Procès-verbaux et témoignages du Comité
permanent de la*

Recherche, de la Science et de la Technologie

RESPECTING:

Pursuant to Standing Order 96(2), a study of
Centres of Excellence

CONCERNANT:

En vertu de l'article 96(2), étude des Centres
d'excellence

WITNESSES:

(See back cover)

TÉMOINS:

(Voir à l'endos)

Second Session of the Thirty-third Parliament,
1986-87-88

Deuxième session de la trente-troisième législature,
1986-1987-1988

STANDING COMMITTEE ON
RESEARCH, SCIENCE AND
TECHNOLOGY

Chairman: Nic Leblanc

Vice-Chairman: Paul Gagnon

Members

David Berger
Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard—(7)

(Quorum 4)

Christine Fisher
Clerk of the Committee

COMITÉ PERMANENT DE LA
RECHERCHE, DE LA SCIENCE
ET DE LA TECHNOLOGIE

Président: Nic Leblanc

Vice-président: Paul Gagnon

Membres

David Berger
Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard—(7)

(Quorum 4)

Le greffier du Comité
Christine Fisher

MINUTES OF PROCEEDINGS

THURSDAY, JUNE 23, 1988

(56)

[Text]

The Standing Committee on Research, Science and Technology met at 9:40 o'clock a.m., this day, in Room 112-N, Centre Block, the Chairman, Nic Leblanc, presiding.

Members of the Committee present: David Berger, Paul Gagnon, Nic Leblanc, Howard McCurdy and Don Ravis.

In attendance: From the Library of Parliament: Paul Hough, Research Officer.

Witnesses: From the Canadian Institute for Advanced Research (CIAR): Dr. Fraser Mustard, President. *From PRECARN Associates Inc.:* Mr. Gordon M. MacNabb, President and Chief Executive Officer. *From the Natural Sciences and Engineering Research Council:* Dr. Arthur May, President.

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), the Committee resumed consideration of national Centres of Excellence.

The witnesses made statements and answered questions.

At 11:47 o'clock a.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Christine Fisher
Clerk of the Committee

PROCÈS-VERBAL

LE JEUDI 23 JUIN 1988

(56)

[Traduction]

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie se réunit aujourd'hui à 9 h 40, dans la pièce 112-N de l'édifice du Centre, sous la présidence de Nic Leblanc, (*président*).

Membres du Comité présents: David Berger, Paul Gagnon, Nic Leblanc, Howard McCurdy et Don Ravis.

Aussi présent: De la Bibliothèque du Parlement: Paul Hough, attaché de recherche.

Témoins: De l'Institut canadien des recherches avancées: M. Fraser Mustard, président. *De PRECARN Associates Inc.:* M. Gordon M. MacNabb, président-directeur général. *Du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada:* M. Arthur May, président.

Conformément au mandat que lui confie le paragraphe 96(2) du Règlement, le Comité reprend l'étude des centres d'excellence du Canada.

Les témoins font des déclarations et répondent aux questions.

À 11 h 47, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

Le greffier du Comité
Christine Fisher

EVIDENCE

[Recorded by Electronic Apparatus]

[Texte]

Thursday, June 23, 1988

• 0941

Le président: À l'ordre!

En vertu de l'article 96(2), le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie siège aujourd'hui, le 23 juin 1988, pour discuter des centres d'excellence qu'on mettra en place au Canada.

We have the honour this morning to have with us Dr. Fraser Mustard, president of the Canadian Institute for Advanced Research. It is a good opportunity we have this morning, and we will start now with the Centres of Excellence Program.

Dr. Fraser Mustard (President, Canadian Institute for Advanced Research): Thank you, Mr. Chairman. Gordon MacNabb will be joining me in a few minutes, and because of my schedule I am likely to leave you before you have been satisfied with all the questions you might like to ask.

I will say a little bit about Gordon MacNabb. He is the past president of the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada, which means he has a profound understanding of the granting councils and their operations. Indeed, he is regarded as one of the best heads of the granting council that Canada has ever had.

Currently he is president of Precarn Associates, which is a consortium of industries designed to do pre-competitive applied research in intelligence systems, which has a direct bearing on the centres of excellence. But more importantly, in the Ontario program he was the person who worked for five of the universities behind the scenes to help build the consortium, and he can outline for you some of the complex problems of trying to achieve that within a province. I am sure with the federal program having been announced, an equally important question is what can be done nationally in that complex business of getting the groups to come together.

With that brief introduction about Gordon, let me go to the Ontario program. As you pointed out, I head a thing called the Canadian Institute for Advanced Research, which is a private, not-for-profit national institution to link people together across the country in areas of intellectual, economic or social importance, focusing on quality.

In effect, we have demonstrated that you can build national programs based on excellence by linking together talented people. I will just say that we have had our first program on artificial intelligence and robotics reviewed

TÉMOIGNAGES

[Enregistrement électronique]

[Traduction]

Le jeudi 23 juin 1988

The Chairman: Order, please!

Pursuant to Standing Order 96(2), the Standing Committee on Research, Science and Technology meets today, June 23, 1988, to discuss the centres of excellence to be established in Canada.

Nous avons l'honneur d'accueillir ce matin M. Fraser Mustard, président de l'Institut canadien de la recherche avancée. Nous commencerons donc ce matin par discuter du Programme des centres d'excellence.

M. Fraser Mustard (président, Institut canadien de la recherche avancée): Merci, monsieur le président. Gordon MacNabb se joindra à moi dans quelques minutes. À cause de mon programme, je devrai probablement vous quitter avant d'avoir pu répondre à toutes vos questions.

Je voudrais vous dire quelques mots au sujet de Gordon MacNabb. Il a déjà été président du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, ce qui signifie qu'il comprend très bien comment fonctionnent les conseils d'octroi. De fait, il est considéré comme un des meilleurs présidents du conseil que le Canada a jamais eus.

Il est maintenant président de Precarn Associates, un consortium d'industries qui s'occupent de la recherche appliquée avant la mise en marché des systèmes d'intelligence artificielle, ce qui a un rapport direct avec les centres d'excellence. En outre, en Ontario, il a travaillé dans les coulisses pour cinq des universités afin de créer le consortium, et il pourra vous expliquer certains des problèmes complexes qui ont surgi à ce moment-là à l'échelon provincial. Maintenant que le programme fédéral a été annoncé, ce sera certainement tout aussi difficile d'obtenir que les divers groupes se rassemblent à l'échelle nationale.

Après avoir dit ces quelques mots au sujet de Gordon, je parlerai maintenant du programme en Ontario. Comme vous l'avez dit, je dirige un organisme appelé l'Institut canadien de la recherche avancée. Il s'agit d'un organisme national privé et sans but lucratif qui vise à regrouper des gens de tout le pays dans les domaines qui revêtent une certaine importance intellectuelle, économique ou sociale, et qui met l'accent sur la qualité.

Nous avons effectivement prouvé que l'on peut mettre sur pied des programmes nationaux d'excellence en réunissant des gens de talent. Notre premier programme sur l'intelligence artificielle et la robotique vient d'être

[Texte]

by reviewers external to Canada predominantly, which says that to a large extent the institute has achieved its objective.

I would just like to say that this is part of the background reasoning why Ontario opted for a Centres of Excellence Program, because it felt that what had been done nationally might be done regionally, with a slightly different component than the Institute for Advanced Research has. That is, the Centres of Excellence Program in Ontario would be focused on research which has a possibility of interfacing with industry, and therefore the programs had to be a blend of university-industry proposals.

Secondly, in contrast to what our institute does, the Centres of Excellence Program in Ontario funded not only the cost of people and new people but the operating costs of research as well as the overhead costs, because there was no way the universities themselves could absorb the cost of these enterprises without the overhead cost of research. Depending on how you look at it, for every \$1 a granting agency gives to a university, it has to find another \$1 to finance the cost.

• 0945

The Premier's Council in Ontario, which represents an unusual enterprise, in that the committee is composed of, I think, five Cabinet ministers, plus some two dozen or so people from the private sector, and is chaired by the premier of the province, has \$100 million a year to allocate. The Public Service function is to execute the allocation and policy instruments developed through this council. It probably represents the first time in the history of Canada in science and technology that a formal consensus mechanism—if I can use that term—between the elected members of government and the private sector has been established.

The Centres of Excellence Program came out of that interaction in which the council discussed and debated the strategy and drew up the terms of reference which then went to the Cabinet and were approved, and then the council was given the responsibility for enacting the policy.

I was asked to chair the committee that was required to implement the program or execute it, and the Public Service was in the role of providing the back-up support for that function under the Premier's Council.

That led to several important considerations. The Premier's Council, being composed as it is, the process had to be, and the jargon of people's language, totally transparent. We set up a policy at the committee that I chaired that the recommendations would go to the Premier's Council; that the ranking and the reasons for the ranking and the recommendations that came out of the Premier's Council's review of what the committee brought in would be made public. If the Cabinet wished

[Traduction]

examiné par des experts, surtout non canadiens, selon qui, dans une grande mesure, l'institut a atteint son objectif.

C'est en partie à cause de cela que l'Ontario a opté pour un programme de centres d'excellence. La province considérait qu'il serait possible de faire à l'échelle régionale ce qu'on avait réussi à faire à l'échelle nationale, avec une orientation quelque peu différente de celle de l'Institut de la recherche avancée. Le programme de centres d'excellence en Ontario se concentrerait sur les recherches qui peuvent avoir une utilité industrielle et, par conséquent, les programmes devaient être une combinaison de propositions des universités et de l'industrie.

Deuxièmement, contrairement à ce que fait notre institut, le programme des centres d'excellence de l'Ontario visait à financer non seulement les frais de main-d'œuvre, mais aussi les frais d'exploitation de la recherche et les frais administratifs, parce que, sinon, les universités elles-mêmes n'auraient pas pu en absorber le coût. Peu importe comment on fait les calculs, chaque octroi d'un dollar qu'obtient une université entraîne des coûts d'un dollar pour l'université elle-même.

Le Conseil du premier ministre de l'Ontario dispose d'un budget de 100 millions de dollars par année à répartir en subventions. Ce conseil sort de l'ordinaire parce qu'il se compose de cinq ministres, je pense, et de quelque deux douzaines de représentants du secteur privé et qu'il est présidé par le premier ministre provincial. Le rôle de la fonction publique consiste à attribuer les fonds et à appliquer la politique selon les décisions du conseil. C'est sans doute la première fois dans le domaine des sciences et de la technologie au Canada qu'on met sur pied un mécanisme officiel de consensus—si je puis employer une telle expression—entre les membres du gouvernement et le secteur privé.

Le programme des centres d'excellence a donc été mis sur pied grâce à cette interaction. Le conseil a d'abord examiné la stratégie à adopter et établi les modalités du programme; le tout a ensuite été approuvé par le Cabinet et, enfin, le conseil a été chargé d'appliquer la politique.

On m'a demandé de présider le comité qui mettrait le programme à exécution, et la fonction publique a été chargée de fournir les services de soutien nécessaires, sous les auspices du Conseil du premier ministre.

Cela a donné lieu à plusieurs considérations importantes. Vu la composition du Conseil du premier ministre, le processus devait se faire tout à fait au grand jour. Selon la politique établie par mon comité, les recommandations seraient présentées au Conseil du premier ministre, et le classement des projets, les raisons pour ce classement et les recommandations formulées par le Conseil du premier ministre lui-même seraient rendus publics. Si le Cabinet voulait prendre une décision qui

[Text]

to make a decision different from the recommendations, it would have to state its reasons why. That was an extremely important objective, because the objective of the Centres of Excellence Program in Ontario was to reward only those initiatives which were perceived in the adjudication process to really be of top quality. To be blunt, it was set up to avoid any geo-political considerations in terms of the allocation of the resources.

This may be one of the few times in the history of our country that this has been done in this way, and I must say that Mr. Oberle and Mr. Howe, in developing the federal program, fought very hard to maintain the same strategic goal for that program, which I think is very much to their credit.

The requirements of the program were that major weighting would be given to the quality of the program proposal, both in the quality of the people and the quality of research proposed. The second weightings would be related to the kind of industry linkages that were possible in the proposal. Then other relationships or marks were scored for the linkages among universities—in other words, had all the key players who were really talented been brought in, or had there been exclusions—and the kind of management structure that was developed to operate it.

The committee and the Premier's Council decided that they would not try to second-guess what the areas should be. There was some discussion from the standpoint of the government that we should set the provincial priorities. The argument was simply that the object is to let the quality ingredients of the community emerge, create the program that they think they can do, and then to support that; that is, the basic philosophy was to build on the strengths that are available within the region, not try to create strengths in areas where they do not exist.

That led to some surprises for the committee. As the chairman of the committee who had to do the adjudication, I must say I was surprised. I knew nothing about groundwater research at Waterloo. But it turns out that groundwater research is an extremely important area. It turns out that Canada has one of the most talented groups around at Waterloo. It turns out that there are a whole bunch of little industries that work with this that operate internationally. This emerged out of that, which probably would never have emerged if you had tried to do it as a central survey. I will leave you with a list of all the programs that were finally approved if you do not have one.

It also led to a program in integrated manufacturing, and obviously a very important ingredient is how you apply intelligence systems and automation to manufacturing. Everybody told us there was not much strength in Canada, but it turns out the strength actually

[Translation]

irait à l'encontre des recommandations, il devrait expliquer pourquoi. C'était extrêmement important, parce que l'objectif du programme de centres d'excellence de l'Ontario consistait à récompenser uniquement les projets qui étaient jugés de la meilleure qualité. Pour tout dire, on voulait éviter que toute considération géopolitique puisse influencer sur la répartition des ressources.

C'est peut-être l'une des rares fois au Canada où les choses se sont passées de cette façon, mais je dois dire que MM. Oberle et Howe se sont efforcés, en préparant le programme fédéral, de conserver le même objectif de base, et je les en félicite.

Dans le cadre du programme de l'Ontario, on avait décidé de donner le plus de poids à la qualité du projet, c'est-à-dire des scientifiques eux-mêmes et de la recherche proposée. En deuxième lieu, on tiendrait compte des liens qu'on pourrait établir dans l'industrie dans le cadre de chaque projet. On tiendrait compte aussi des liens existant entre les industries, pour déterminer si tous les gens les plus compétents avaient été sollicités ou si certains avaient été exclus du processus et de l'organisation de gestion de chaque projet.

Le comité et le Conseil du premier ministre avaient décidé de ne pas essayer de déterminer dans quels domaines les recherches devaient être effectuées. Le gouvernement considérait au départ que nous devrions établir les priorités de la province. Nous avons répondu simplement que l'objectif du programme consistait à laisser le champ libre aux gens compétents du domaine scientifique pour mettre sur pied les projets qu'ils jugeaient pouvoir mener à bien, et ensuite de les financer. Autrement dit, nous voulions essentiellement bâtir à partir des forces de la région au lieu d'essayer de créer des forces dans les domaines où elles n'existent pas.

Cela a causé quelques surprises au comité qui devait prendre les décisions, et je le reconnais à titre de président de ce comité. Je n'étais pas au courant de la recherche sur les eaux souterraines à Waterloo, mais j'ai constaté que cette recherche est extrêmement importante. Nous avons au Canada l'un des meilleurs groupes d'experts dans la région de Waterloo. Il y a aussi toutes sortes de petites industries qui travaillent dans ce domaine à l'échelle internationale. Le programme nous a permis de nous en rendre compte, ce que nous n'aurions probablement pas pu faire si nous avions effectué un examen central. Je vous fournirai la liste de tous les programmes qui ont été approuvés si vous ne l'avez pas déjà.

Cela a aussi donné lieu à un programme de fabrication intégrée. De toute évidence, la façon d'appliquer les systèmes d'intelligence et l'automatisation à la fabrication revêt énormément d'importance. Tout le monde nous disait que nous n'avions pas vraiment la compétence

[Texte]

did emerge, which is highly regarded in other parts of the world. So by letting the system propose, we actually opened up windows that had not been recognized. I think that is extremely important in the strategy that was adopted.

The adjudication process obviously had to have a tremendous capability of being able to really rank projects or programs from diverse backgrounds. This was handled by giving me a committee with members of the Premier's Council, which we then augmented by appointing distinguished people to it from outside and within Canada who had the capacity to cover the specific fields that were going to be proposed. We asked people to make preliminary proposals to us in the form of a letter of intent, which allowed us then to select the reviewing system to cover the fields that we knew we were going to have to deal with.

Secondly, we could deal with people who had the breadth and capacity to interact. I must say that having had more than two dozen proposals to contend with from diverse fields, that committee worked extraordinarily well. It had only one particularly difficult area which took an evening to resolve, and in my view that was resolved highly appropriately. So that adjudication process worked.

I would underline, Mr. Chairman, that the adjudication process was operated by people whose sole interest was how the proposals ranked in terms of the quality questions on an international scale, and how well they ranked in terms of the method of operation and what had been brought into them. I think the way the federal program is being set up probably will achieve the same objectives. As you know, I am a bit biased in saying this because I am on the advisory committee, which John Evans chairs for the federal program. But I do think what has been established says that we may well achieve the same things nationally.

The process was very tight in Ontario. They were not given much time. Some people think that is a disadvantage. I guess my own instinct is that it was a tremendous advantage, but Gordon MacNabb can comment on that better than I can. But I will say this, in the process of developing the proposals in Ontario, people like Gordon MacNabb played a very pivotal role in working within the university system to get people to see beyond the narrow confines of their institution.

If that leadership had not existed, I am not sure that many of the proposals would have been as well developed as they had been. Secondly, it took some leadership out of industry behind the scenes to bring some of this into being. There are some people who worked very hard behind the scenes because they understood the importance of this.

[Traduction]

voulue au Canada, mais cette compétence est éventuellement ressortie, et nous avons une excellente réputation dans d'autres parties du monde. En laissant les scientifiques formuler leurs propres propositions, nous avons créé des possibilités qui n'existaient pas auparavant, et je pense que cela a été un aspect très important de notre stratégie.

Bien entendu, il fallait pouvoir déterminer dans le processus de décision comment les projets dans des domaines extrêmement variés devraient se classer. Pour ce faire, on m'a nommé à la tête d'un comité composé de membres du Conseil du premier ministre et de personnes distinguées du Canada et de l'étranger qui connaissaient les domaines précis sur lesquels porteraient les propositions. Nous avons demandé aux scientifiques de formuler leurs propositions préliminaires dans une lettre d'intention, ce qui nous a permis de choisir un groupe d'examen qui connaîtrait les domaines en cause.

Deuxièmement, nous pouvions traiter avec des gens capables de se comprendre entre eux. Je dois dire que le comité s'est extrêmement bien débrouillé, puisqu'il a dû examiner plus de deux douzaines de propositions dans des domaines très variés. Un seul domaine lui a causé vraiment des difficultés, qu'il a mis toute une soirée à régler, mais selon moi, sa décision était tout à fait appropriée. Le processus de décision a donc été efficace.

Je souligne, monsieur le président, que ceux qui participaient au processus de décision tenaient uniquement à évaluer les propositions du point de vue de leur qualité à l'échelle internationale, de la méthode de fonctionnement proposée et du soin que les auteurs avaient mis à leur travail préliminaire. Selon moi, le programme fédéral atteindra probablement les mêmes objectifs. Comme vous le savez, je manque quelque peu d'objectivité en disant cela, parce que je fais partie du comité consultatif présidé par John Evans pour le programme fédéral. Je pense cependant que, vu ce que nous avons fait jusqu'ici, nous pourrions fort bien obtenir le même succès à l'échelle nationale.

Le programme était très serré en Ontario. Les gens disposaient de très peu de temps. Certains pensent que c'était un désavantage. Pour ma part, j'ai l'impression que c'était un énorme avantage, mais Gordon MacNabb pourra vous en parler mieux que moi. Je dois dire que des gens comme Gordon MacNabb ont joué un rôle essentiel dans la mise au point des propositions en Ontario en travaillant dans le réseau universitaire pour empêcher les scientifiques de songer uniquement aux intérêts de leur propre établissement.

Sans ce leadership, bon nombre des propositions n'auraient pas été formulées aussi soigneusement qu'elles l'ont été. Il a aussi fallu un certain leadership de la part de l'industrie dans les coulisses. Certains ont travaillé très fort dans les coulisses parce qu'ils comprenaient l'importance du processus.

[Text]

Let me digress for a moment and talk about Canadian industry, because this is very important in any centres of excellence proposal. I think you have heard me before saying there are three zones of research—development, applied and basic—and some of you have seen the chart of the pyramids I usually carry around which illustrates this. If you analysed the Canadian industrial research and development capability, there is very little research in the applied research domain and very little capability. So your capacity to interface an industrial research base with a fundamental research program is extraordinarily difficult.

One of the people who came out and helped from industry pointed out to me that one of the real advantages of the provincial Centres of Excellence Program, if properly integrated with his industry, could extend the time horizon of the in-depth research in that industry in a way that they could not do under their current administration. In other words, it enhanced their potential. I would just underline for you the importance of there being industrial leaders behind the scenes to work on the development of these proposals as well.

In summary, the Ontario process was one in which excellence was the dominant factor in the decision. The initiative for the programs had to come from the private sector, the universities and industry. The adjudication process was totally transparent. And whatever success it has had so far was because of key leadership from behind the scenes of people who worked at building the necessary dynamics of the groups.

• 0955

The impact within the universities I think Gordon MacNabb could tell you more about than I can. But I will just say this. It was very powerful. It got people to think differently from how they had in the past, and it got some industries to think differently. So as an instrument to catalyse change it has been very powerful.

The Chairman: Thank you very much.

Mr. Gordon MacNabb (President, Precarn Associates): Mr. Chairman, one capacity I work in is as president of Precarn, which is a consortium of 35 Canadian companies joined together to do long-term research in artificial intelligence and robotics. My involvement in the Ontario centres program was as a consultant working on behalf of five research-intensive universities in Ontario to see what could be done to respond to the Ontario program and to bring the best academic talent available to address possible submissions.

It was a fascinating exercise for me, I must say. Dr. Mustard has mentioned the time constraint within which we had to operate. He thinks that was good, and I agree with him. I think in many ways it was good. It forced people to address the issue and to do it quickly. It did

[Translation]

Si je puis ouvrir une parenthèse, je voudrais dire un mot de l'industrie canadienne, parce que c'est une considération très importante pour tout programme de centres d'excellence. J'ai déjà dit, je pense, qu'il y a trois zones de recherche, c'est-à-dire le développement, la recherche appliquée et la recherche fondamentale, et certains d'entre vous ont déjà vu le tableau des pyramides dont je me sers d'habitude pour l'expliquer. Si l'on examine la capacité de recherche et de développement industriels du Canada, on constate qu'il se fait très peu de recherche appliquée et qu'il y a très peu de capacité dans ce domaine. Il est donc extrêmement difficile d'établir une interaction entre une base de recherche industrielle et un programme de recherche fondamentale.

L'un des membres de l'industrie qui nous ont aidés m'a signalé que l'un des grands avantages du programme provincial de centres d'excellence avait trait au fait que si ce programme était bien intégré avec sa propre industrie, il lui donnerait plus de temps pour effectuer des recherches approfondies, ce que l'industrie ne pouvait pas faire à ce moment-là. Autrement dit, cela améliorerait leurs possibilités. Je souligne qu'il est important d'avoir des chefs de file industriels dans les coulisses pour aider à la préparation de ces propositions.

Pour résumer, le facteur dominant dans la prise de décisions en Ontario a été l'excellence des propositions. Les projets devaient être proposés par le secteur privé, les universités et l'industrie. Les décisions se prenaient au grand jour. Et le succès qu'on a obtenu jusqu'à maintenant peut être attribué aux efforts de personnes travaillant dans les coulisses à la création de groupes dynamiques.

Gordon MacNabb pourrait vous en dire plus que moi sur les conséquences dans les universités. Mais je dirais simplement qu'elles ont été nombreuses. Cela amène les gens et certaines industries à changer leur façon de penser. Cela agit comme catalyseur.

Le président: Merci beaucoup.

M. Gordon MacNabb (président, Precarn Associates): Monsieur le président, je remplis différentes fonctions en tant que président de Precarn, un consortium de 35 sociétés canadiennes réunies pour effectuer des recherches à long terme dans le domaine de l'intelligence artificielle et de la robotique. Dans le cas du programme des centres de l'Ontario, j'ai travaillé comme expert-conseil pour le compte de cinq universités ontariennes où la recherche est importante, pour voir comment réagir aux programmes de l'Ontario et obtenir des propositions de la part des meilleurs éléments de nos universités.

Je dois dire que l'expérience a été fascinante. M. Mustard a parlé des délais auxquels nous étions astreints. Il pense que c'était positif, et je suis d'accord avec lui de bien des façons. Cela oblige les gens à faire face aux problèmes, et rapidement. Cela signifie aussi qu'après

[Texte]

mean towards the end of that short timeframe that by the time we got over the problems and barriers caused by, I suppose, egos within the university system itself and we really were able to focus on the best talent available among various institutions, the time available to interact with industry was very short. In some cases it was much of an eleventh-hour exercise. I think another couple of weeks would have been very, very useful in bringing the university and industry groups together.

The observation I have to make, and it is an observation I have made on the federal program, was urging them to give time before the letters of intent come in, because in many ways the greatest challenge in putting these things together is to get the players talking to one another. That was a challenge in the Ontario program. I worked in putting two proposals together, advanced materials and the telecommunications one. There are pockets of expertise in a number of universities in Ontario, and from their point of view in many ways that is the centre of gravity of the total competence within the province. You had to get them to accept within a single university the fact that there were one or two real leaders in the field, then get those people to accept the fact that there were academics working, perhaps in the same field of materials, perhaps in another field of materials, just down the road 40 miles who were just as good as, or, Heaven forbid, even better than, they were, and then bring those parties together.

That took a lot of time. Eventually it did happen. There was a lot of ego-bruising in the process, but I think that was healthy and good for the community.

We then had to convince them that this was the sort of exercise that could not be done as a collective operating grant proposal to NSERC, the granting council. They were talking about proposals involving \$5 million to \$8 million a year. I felt strongly the Government of Ontario would want a legal entity to deal with in a case like that. So I insisted at that time, and later on the Ontario government insisted, that the proposals all be built around a legal entity, so the province would be dealing with one legal entity rather than a group of professors. So again that took time.

The challenge at the eleventh hour in interfacing with industry in some cases was a very difficult one. The faculty had identified the challenges they would like to do from an academic perspective. They had identified the amount of money they felt they could effectively use. They had even allocated it among the various types of materials; research, for example. Then they went to industry and said: here is what we propose to do; if you agree, please support us by signing here.

• 1000

That clearly was not the type of involvement Dr. Mustard and people in the Ontario program were looking for. They were looking for more active involvement by industry in developing the research programs themselves to bring the industrial perspective to it. As a result of that,

[Traduction]

avoir finalement franchi les obstacles posés par l'égo des universitaires eux-mêmes et avoir pu nous concentrer sur les meilleurs éléments des différentes institutions, il nous est resté très peu de temps pour contacter l'industrie. Dans certains cas, cela s'est vraiment fait à la dernière heure. Quelques semaines de plus auraient été extrêmement utiles pour réunir les groupes des universités et de l'industrie.

J'ai justement conseillé, dans le cas du programme fédéral, de donner plus de temps avant la présentation des propositions, car bien souvent, le plus difficile dans ce genre de projet est de réunir les différents intervenants. C'était la difficulté dans le cas du programme ontarien. J'ai travaillé à l'élaboration de deux propositions, se rapportant aux matériaux de pointe et aux télécommunications. Il y a des groupes d'experts dans un certain nombre d'universités ontariennes et, dans bien des cas, ils estiment que toute la compétence en la matière dans la province se résume à eux. Il a fallu faire accepter au sein d'une même université qu'un ou deux chercheurs étaient les plus compétents dans le domaine, et ensuite faire admettre à ces personnes que d'autres universitaires travaillant dans le même domaine à 40 milles de là étaient peut-être tout aussi bons, et peut-être meilleurs, qu'eux, et les regrouper.

Cela a pris beaucoup de temps. Finalement, on y est parvenu. On a dû froisser l'orgueil de bien des gens, mais je pense que cela a été positif pour le milieu universitaire.

Il a ensuite fallu les convaincre que ce genre de projet ne pouvait pas se faire sous forme d'une proposition collective présentée au CRSNG. On parlait de propositions de l'ordre de 5 à 8 millions de dollars par année. J'étais convaincu que le gouvernement de l'Ontario voudrait traiter avec une entité légalement constituée dans ce cas. J'ai donc insisté, comme le gouvernement ontarien plus tard, pour que les propositions soient soumises par une telle entité afin que la province puisse traiter avec elle plutôt qu'avec un groupe de professeurs. Cela aussi a été long.

Dans certains cas, il a été très difficile de traiter avec l'industrie à la dernière heure. Les scientifiques avaient identifié les défis qu'ils aimeraient relever du point de vue universitaire. Ils avaient aussi déterminé de quel montant d'argent ils pouvaient disposer de façon efficace. Ils avaient même réparti les fonds entre les différents sujets. Ils ont ensuite fait part de leurs intentions à l'industrie et lui ont simplement demandé de signer si elle était d'accord.

Ce n'est évidemment pas le genre de contribution que recherchaient M. Mustard et les participants au programme ontarien. Ils souhaitaient que l'industrie participe beaucoup plus activement à l'élaboration même des programmes de recherche, pour qu'on tienne compte

[Text]

in some of the projects there were last-minute changes, some of them substantial, to reflect industry's perception of long-term technological challenges in these fields, and that was good.

I hope that in the federal program we will be able to involve industry right up front and centre. If we had the Ontario exercise to repeat again, certainly that is something we would try to do.

I should mention a concern I have, Mr. Chairman. Once having identified the truly top researchers in these various fields in Ontario, it then took a very, very considerable amount of their time to put these proposals together. So you are taking them away from the research bench; you are taking them away from their teaching responsibilities, their administrative responsibilities, and these are individuals who already have heavy, heavy workloads.

You are asking them to assign a top priority to respond to this proposal. In the federal program about to be implemented, at least as far as Ontario is concerned, it will be the same people. Now, again we will be asking them to respond to another challenge, to develop another framework and new programs.

The greatest shortage we have in this country, quite frankly, is academic talent, and unless through these mechanisms we can build new excellence rather than just putting more and more challenges on top of the existing truly excellent people, then we are like a hockey team that puts all its money into the superstars of today and does nothing for its farm team or the supporting players.

That is a bit of a problem I saw with the Ontario one, and I hope the federal program will in some cases identify priority research areas and build research excellence where, quite frankly, it either does not exist now—and I can think of one example—or there is not enough of it and the existing talent is stretched too thinly across this country.

So I think, all in all, the Ontario exercise was an excellent one. On top of the base of support provided by the granting councils, it established a focus. It forced people to come together and to work together. It was interesting in the end to look at the seven, I believe it was, who were supported. In all cases, if you looked at the total research dollars going into those programs, more than 50% came from NSERC rather than from the Ontario program itself. But it provided the mechanism to bring those dollars and those people together, and I think it was an excellent exercise for that reason and because it was based strictly on the peer review process.

Mr. Berger: Dr. Mustard, I wanted to raise with you the concern that was expressed by the members of the National Consortium of Scientific and Educational Societies when they appeared before this committee. I have in mind in particular the remarks and the submission of Clément Gauthier, who is the chair of the

[Translation]

de son optique. Certains projets ont donc été modifiés à la dernière minute, parfois de façon importante, pour refléter comment l'industrie perçoit les défis technologiques à long terme dans ces domaines, et cela a été positif.

J'espère que nous pourrions assurer la participation de l'industrie dès le départ et à tous les niveaux dans le cadre du programme fédéral. Si le programme ontarien était à refaire, c'est certainement ce que nous tenterions de faire.

Je devrais mentionner une de mes préoccupations, monsieur le président. Après avoir identifié les meilleurs éléments dans ces différents domaines en Ontario, ils ont dû consacrer énormément de leur temps à l'élaboration des propositions. Pendant ce temps, ils sont tenus à l'écart de leurs responsabilités dans la recherche, l'enseignement et l'administration, et ce sont des personnes déjà très occupées.

Vous leur demandez de répondre en priorité à cette demande. Ce seront les mêmes personnes qui seront sollicitées dans le cas du programme fédéral, du moins en Ontario. Nous leur demanderons donc à nouveau de relever ce défi et d'élaborer de nouveaux programmes.

Franchement, ce dont nous manquons le plus dans notre pays, c'est de scientifiques de qualité supérieure, et si nous ne réussissons pas, par ces mécanismes, à susciter l'excellence plutôt que simplement ajouter aux défis de nos meilleurs éléments actuels, nous agissons comme une équipe de hockey qui investit tout dans ses superstars d'aujourd'hui sans penser à la relève.

C'est un problème que j'ai pu constater en Ontario, et j'espère que dans le cas du programme fédéral, on identifiera des priorités de recherche et créera des centres d'excellence là où, franchement, cette excellence n'existe pas encore maintenant et là où elle est insuffisante.

Finalement, je pense que l'expérience ontarienne a été fructueuse. Elle a permis de concentrer les efforts au-delà de l'appui donné à la base par les conseils octroyant des subventions. Elle a obligé des chercheurs à se réunir et à travailler ensemble. Il a été assez intéressant de voir finalement les sept projets qui ont été présentés. Dans tous les cas, plus de 50 p. 100 des fonds de recherche investis dans ces programmes venaient du CRSNG plutôt que du programme ontarien. Mais c'est le programme qui a permis de réunir ces fonds et ces personnes, et c'est ce qui en a fait une expérience extrêmement fructueuse, ainsi que le fait que tout était basé sur le processus d'examen par les pairs.

M. Berger: Monsieur Mustard, je voulais vous parler des préoccupations exprimées par les membres du Consortium national des sociétés scientifiques et éducationnelles lorsqu'ils ont comparu devant nous. Je songe en particulier aux observations de Clément Gauthier, le président du consortium, sur la possibilité de

[Texte]

consortium, regarding the possibility of funding projects in the area of the social sciences under the Centres of Excellence Program.

I think he was referring, first of all, to the federal program. He says:

While government representatives say that this is open to all of the disciplines, the social sciences and medical sciences in addition to the natural sciences, the use of a criterion such as the industrial sectors contribution in effect excludes the social sciences.

And he says that:

Such criteria resulted in the exclusion of research in the social sciences from the Ontario program.

• 1005

Looking at the selection criteria that were released on May 25 by Mr. de Cotret and Mr. Oberle, the first criterion is, as you have mentioned, the exceptional quality of researchers and the excellence and coherence of the proposed research program. But then if you get to numbers 3 and 4, they are talking about the longer-term potential for innovation ultimately leading to new products or processes for commercial exploitation and demonstrated linkages among industry, universities, and governments for collaborative research, which you also identified in your remarks this morning.

Could you address this concern? Was it just that there were not adequate proposals in Ontario, for example, coming in the area of the social sciences, or is a criterion of this nature indeed a bar to applications from the social sciences actually being accepted?

Dr. Mustard: The short answer is that there was no bar, but the longer answer is that it is a complex issue.

I should say that the dominant philosophy behind the Ontario program is contained in a very simple socio-economic equation: a community generates its income through its tradable goods and services. If it cannot generate income then it cannot sustain its education, health, and social services sector. Failure of a nation or a community to sustain or enhance its income has very negative impacts, and the classic example of that is the United Kingdom, which has underfunded its universities, health care system, and social services—and now its basic research rather profoundly because Britain simply, in my view and in the view of other people like Rosenberg, a U.S. economist, has failed to capture science-based innovation.

That obviously was a very high priority in the Ontario government's philosophy, and indeed that document which was just released by that government is there. It is

[Traduction]

financer des projets en sciences sociales dans le cadre du programme de centres d'excellence.

Je pense qu'il parlait en ces termes du programme fédéral:

Même si les représentants du gouvernement prétendent que le programme est accessible à toutes les disciplines, les sciences sociales et les sciences médicales comme les sciences naturelles, le critère qui a trait à la contribution des secteurs industriels exclut de fait les sciences sociales.

Plus loin:

L'utilisation de ce critère a permis à toutes fins utiles d'éliminer la recherche en sciences sociales du programme ontarien.

Le premier critère de sélection, tel qu'annoncé par M. de Cotret et M. Oberle le 25 mai, est, comme vous l'avez souligné vous-même, la qualité exceptionnelle des chercheurs, ainsi que l'excellence et la cohérence du programme de recherche proposé. Cependant, les troisième et quatrième critères, comme vous l'avez également relevé, ont trait aux possibilités à long terme au niveau de l'innovation visant la mise au point de nouveaux produits ou de nouveaux procédés d'application commerciale, ainsi qu'aux liens prouvés entre l'industrie, les universités et les gouvernements en vue d'une collaboration dans la recherche.

Que pensez-vous de ces critères? Dans le cas de l'Ontario, le problème a-t-il été qu'il n'y a tout simplement pas eu de propositions valables dans le domaine des sciences sociales, ou les critères de cette nature ont-ils effectivement éliminé les sciences sociales de la course?

M. Mustard: Il n'y a pas eu d'élimination comme telle, mais la question est complexe.

L'idée fondamentale qui est à l'origine du programme ontarien se résume à une équation socio-économique fort simple: une collectivité tire ses revenus des biens et des services qu'elle peut échanger. Si elle n'arrive pas à produire des revenus, elle ne peut pas subventionner l'éducation, la santé et les services sociaux. Une nation ou une collectivité qui n'arrive pas à maintenir ses revenus à un certain niveau risque d'éprouver des problèmes très graves, et l'exemple classique est le Royaume-Uni, qui prive de fonds ses universités, son réseau de soins de santé et ses services sociaux—jusqu'au secteur de la recherche fondamentale—de la façon la plus lamentable, parce qu'il n'a pas su profiter, à mon humble avis et de l'avis d'experts comme Rosenberg, économiste américain, de l'innovation engendrée par la science.

De toute évidence, l'Ontario a voulu accorder la plus grande priorité à cette dernière préoccupation, et c'est ce que son gouvernement a indiqué dans le document qu'il a

[Text]

also a very clear statement of the Prime Minister of this country in his statements as well.

Having said that, I can think of four programs I could design myself that, if I could persuade some very talented people to come in behind them, the Ontario program would have easily funded. One of them I know is emerging in another hat, but one of those that came in came from a group of social scientists—and very good social scientists in the field of economics—to look at the question of the transforming effects of science-based innovation on societies, both in the capacity to generate income and the changes in the society itself and its structure. It seems to me that this is an extraordinarily important area, and if we have social sciences with the capacity to bring something forward like that, I do not see how the federal terms of reference would preclude that from being considered because it affects everything.

You can raise into that the question of labour market adjustment, which, to anybody who has looked deeply at the tremendous changes taking place, is enormously important. It affects industry. *The Economist* had an article last year about the Scandinavian countries and their labour market adjustment policies, which are radically different from ours, pointing out that Sweden had the most mobile labour force in the world as a consequence of this and that has a direct bearing on industry. So it seems to me that it is imagination and talent that is important in terms of creating a possible program in this area.

I can think of one in health, my own particular area of interest, because, as you know, most disease is not produced by a specific cause in the magic sort of sense of a cause. It is produced by conditioning factors, which are largely social and economic. You could put a proposal in that could look at how well Canada is adjusting to the changes that are taking place by looking at the impact of these conditioning factors on the changes in the health status of the population, which simply can be tied back into that.

We had one very good proposal in Ontario, but it did not have the manpower base or quality to do it. It was the whole question of looking at language and expression, particularly oriental languages, in terms of the future, and it wanted to design a very major program, based in the humanities and social sciences, of enhancing tremendously the language instruction capacity and understanding of countries like Japan using computer science to build a considerable amount of capability in that area. So the Ontario program certainly did not preclude; we did not just have the kind of quality proposals you could put through. I do not believe the federal program precludes, and it will really be a test of the quality of our social sciences to see what they come up with.

[Translation]

publié. C'est également le point sur lequel a insisté le premier ministre du pays dans sa déclaration.

Il reste que je puis songer à quelques autres programmes qui, s'ils avaient pu être appuyés par des gens très talentueux, auraient pu recevoir l'aval de l'Ontario. Il y en a un qui refait surface ailleurs. Parmi ces programmes, il y en avait un qui émanait de spécialistes en sciences sociales, notamment en économie politique, qui voulaient examiner la question des répercussions économiques, sociales et structurelles de l'innovation engendrée par la science. Il me semble que c'est un sujet très important. Nous avons des spécialistes qui sont prêts à l'examiner. Je ne vois pas pourquoi les critères fédéraux devraient être un obstacle.

Une autre question très importante dans le cadre des bouleversements que nous connaissons, c'est la question de l'adaptation de la main-d'oeuvre. Elle concerne vivement l'industrie. *The Economist* présentait un article l'année dernière au sujet des pays scandinaves et de leurs politiques d'adaptation de la main-d'oeuvre, qui sont très différentes des nôtres, en soulignant que la Suède a ainsi la main-d'oeuvre la plus mobile du monde, ce qui influe directement sur son industrie. Donc, pour ce qui est des programmes dans le domaine des sciences sociales, il me semble que le plus important est de faire preuve d'imagination et de talent.

Je puis songer à un programme sur la santé, mon propre domaine. Comme vous le savez, la plupart des maladies n'ont pas de cause spécifique, de cause unique. Elles résultent d'un certain nombre de facteurs de conditionnement, d'ordre social et économique. Il pourrait y avoir un programme qui examine la façon dont le Canada s'adapte aux changements qui se produisent actuellement, qui examine l'impact de ces facteurs de conditionnement sur la santé de la population, parce qu'il y a un lien.

Nous avons reçu une excellente proposition de l'Ontario, mais la main-d'oeuvre faisait défaut. Elle visait à examiner toute la question de l'évolution de la langue et de l'expression, notamment celle des langues orientales, et à établir un programme majeur, fondé sur les sciences humaines et les sciences sociales, en vue de favoriser la formation dans certaines langues, ainsi que la compréhension de pays comme le Japon, en faisant appel entre autres à l'informatique. Il n'y avait rien qui empêchait la présentation de telles propositions dans le cadre du programme ontarien. C'est simplement la qualité des propositions qui faisait défaut. Il n'y a pas d'empêchement majeur non plus au niveau fédéral. Il reste à voir si le domaine des sciences sociales peut élaborer des propositions intéressantes.

• 1010

Mr. Berger: The vice-president of Science Policy and Research, Canadian Federation of Social Sciences, a

M. Berger: Le vice-président du Comité de la politique scientifique et de la recherche de la Fédération

[Texte]

person by the name of Marshall Conley, who was part of the presentation of the consortium, said that the Social Science Federation of Canada is presently preparing a proposal for a major experimental project on the management of technology. This project will be a major undertaking, which will establish a national network of researchers in social and natural sciences and engineering. It would seem to me that this kind of project, if it is adequately developed, would be eligible for funding under the federal program.

Dr. Mustard: Quite correct.

Mr. Berger: Is there a problem with the Income Tax Act in particular, and specifically regulation 3900, which does not provide tax benefits for industrial contributions to research in the social sciences and humanities? Is this a handicap that projects emanating from the social sciences will have to overcome? Is it a serious handicap in enabling projects in the social sciences from obtaining industrial support and demonstrating the kind of linkages that are one of the selection criteria under the Centres of Excellence Program?

Dr. Mustard: I am going to suggest that Gordon MacNabb expand on that, but let me just give you one very useful contribution which your committee could make, and I am sure all kinds of people tell you what your useful contributions could be: make sure you critically examine the operation of our fiscal machinery to ensure that it is coherent with our objectives in science and technology, which includes the social sciences framework. In my view, it is not coherent at the present moment.

Mr. Berger: I will not ask you to expand on that.

Dr. Mustard: Gordon could tell you a bit more about some of the inconsistencies in that.

Let me give you one example. You are quite right, you do not want your taxation system to be barriers to the kind of innovative things we are talking about, but let me take you out of that. Revenue Canada has the terrible job of having to administer the Income Tax Act, or the corporate taxation act, and R and D tax credits, and it is an extraordinarily difficult thing to do. It may not be doable because of trying to interpret what R and D is all about. Other countries simply allow corporations to put money into a special fund, which is non-taxed, and they can get interest on 25% of that money. The only requirement is they have to use that money in new development, which is monitored by a special board. That is a radically different kind of approach, but it might just be a hell of a lot easier to run it that way. I would hope that your committee would explore some of these fields and make some suggestions in that area.

Mr. MacNabb: With regard to the tax treatment of research in the social sciences and humanities, I can only

[Traduction]

canadienne des sciences sociales, une personne du nom de Marshall Conley, qui faisait partie des témoins du consortium, a fait savoir que la Fédération canadienne des sciences sociales prépare actuellement une proposition en vue d'un projet expérimental important sur la gestion de la technologie. Il s'agira d'un grand projet qui permettra l'établissement d'un réseau national de chercheurs dans le domaine des sciences sociales, des sciences naturelles et de l'ingénierie. Il me semble que, si ce projet était bien conçu, il pourrait être financé par le programme fédéral.

M. Mustard: Certainement.

M. Berger: La Loi de l'impôt sur le revenu, et plus précisément le règlement 3900, qui n'accorde pas d'avantage fiscal pour les contributions de l'industrie à la recherche dans le domaine des sciences sociales et des sciences humaines, pose-t-elle un problème? Est-ce un handicap que doivent surmonter les propositions émanant du secteur des sciences sociales? Est-ce un handicap sérieux pour ce qui est de l'appui de l'industrie et des liens prouvés avec l'industrie, qui constituent l'un des critères de sélection dans le cadre du Programme des centres d'excellence?

M. Mustard: Je vais demander à Gordon MacNabb de compléter ma réponse. Mais auparavant je vais faire une suggestion quant au rôle très utile que vous pourriez jouer dans le cadre de votre étude, et je suis sûr que vous l'avez entendue avant aujourd'hui: examiner de très près notre régime fiscal afin de vous assurer qu'il correspond à nos objectifs dans le domaine des sciences et de la technologie, y compris les sciences sociales. À mon avis, il ne correspond pas à ce que nous en attendons actuellement.

M. Berger: Je sais que vous allez préciser davantage votre pensée.

M. Mustard: Gordon pourrait vous parler des illogismes qu'il peut contenir.

Nous ne voulons pas d'un régime fiscal qui empêche l'innovation, comme vous l'avez indiqué, mais nous pouvons éviter le problème. Revenu Canada a beaucoup de difficulté à administrer la Loi de l'impôt sur le revenu, l'impôt sur les sociétés, les crédits d'impôt pour la recherche et le développement et tout le reste. Ce n'est pas une tâche facile. C'est peut-être impossible parce qu'il faut d'abord définir ce que sont la recherche et le développement. D'autres pays permettent tout simplement à leurs sociétés commerciales de verser des fonds non imposables à une caisse spéciale et de percevoir des intérêts sur 25 p. 100 de ces fonds. La seule condition est qu'elles doivent utiliser ces fonds pour de nouveaux projets de développement, et une commission spéciale se charge de veiller à l'application de cette condition. C'est une approche tout à fait différente, mais qui en vaut peut-être la peine. J'espère que votre comité sera en mesure d'examiner la situation et de faire des suggestions similaires.

M. MacNabb: En ce qui concerne les dispositions fiscales relatives à la recherche dans le domaine des

[Text]

respond by indicating comments that have been made to me in the past. The fact that they are not treated on the same footing as research in the applied sciences, natural sciences or engineering is a problem. However, in addition to that I can observe that, even within the natural sciences and engineering, we have problems.

The tax reform measures that have been now been introduced present a challenge to a consortium of companies like Precarn, my company, because largely I believe in reaction to the SRTC problems and abuses. They now are being very specific in saying that a company that makes a contribution to a research and development project will get an investment tax credit for that, but only if the research that is being supported is directly related to the business of the company making the contribution.

That is fine if you have a one-on-one situation, where a company is supporting a specific project of interest to them. However, if you start doing it in a collective manner—as the government is calling upon industry to do, to form consortia like the Europeans are and like Precarn is—then at all times that consortium cannot be supporting projects that are at all times directly relevant to all 35 members of my consortium. There is no way.

• 1015

You would have therefore Revenue coming in and saying to one of my members that a project is relevant to its needs but that to another company it is not. It is a great barrier to try to get consortia established, and it is going to be a great headache in trying to administer the funding and the revenue aspects of it. So we have one arm of government calling for the establishment of research consortia, but we have a fiscal situation evolving that is a considerable impediment to such consortia.

So there are problems even within the natural sciences and engineering.

Le président: J'aimerais vous rappeler que M. Mustard doit quitter dans 15 minutes. Monsieur Ravis, s'il vous plaît.

Mr. Ravis: Dr. Mustard, I am familiar with your organization primarily through Allan Crawford from British Columbia, who I believe is a member of CIAR—

Dr. Mustard: He is on the board.

Mr. Ravis: Right. He has given me a bit of an insight into some of the things you people do.

I am curious about how much success you have had in keeping some of these young, bright scientists in Canada, which addresses this problem of the shortage of academic talent in this country, which is compounded by a problem that was raised by a physicist who was here, I believe from the University of McGill—I am trying to remember his

[Translation]

sciences sociales et des sciences humaines, je ne puis que me faire l'écho des plaintes que j'ai entendues dans le passé. Le fait qu'elle ne soit pas traitée sur le même pied que la recherche en sciences appliquées, en sciences naturelles ou en ingénierie est un problème. Cependant, même pour les sciences naturelles et l'ingénierie, la situation n'est pas rose.

La réforme fiscale qui est proposée actuellement présente un défi pour un consortium de sociétés comme Precarn, la société à laquelle j'appartiens, du fait qu'elle tente de contrer les difficultés et les abus auxquels a donné lieu le crédit d'impôt pour la recherche scientifique. Maintenant, une société peut toujours faire une contribution à un projet de recherche et de développement et obtenir un crédit d'impôt à l'investissement correspondant, mais seulement si la recherche ainsi subventionnée est directement reliée à ses propres activités.

C'est très bien lorsqu'il y a une société unique qui intervient et qui appuie un projet présentant pour elle un intérêt particulier. Cependant, lorsqu'il y a plusieurs sociétés ensemble—le gouvernement suggère à l'industrie de faire comme les Européens et de former des consortiums, Precarn en est un—il leur est difficile, si elles sont 35, de trouver des projets qui soient directement reliés aux activités de chacune d'elles. C'est presque impossible.

Revenu Canada risque de dire à un des membres du consortium que le projet est relié à ses activités mais pas aux activités d'un autre membre. C'est un obstacle de taille à la formation de consortiums et c'est un problème sérieux pour ce qui est de l'administration des fonds et des revenus. Donc, d'une part, le gouvernement dit vouloir favoriser la création de consortiums pour la recherche, et, d'autre part, le régime fiscal constitue un obstacle à la création de tels consortiums.

Ce qui fait qu'il y des problèmes même dans le domaine des sciences naturelles et de l'ingénierie.

The Chairman: I have to remind you that Dr. Mustard must leave in 15 minutes. Mr. Ravis, please.

M. Ravis: Je connais bien votre organisme, monsieur Mustard, grâce surtout à Allan Crawford, de la Colombie-Britannique, qui est membre de l'ICRA, si je ne m'abuse...

M. Mustard: Il est membre du conseil.

M. Ravis: C'est juste. Il m'a renseigné un peu sur vos activités.

Je suis curieux de savoir si vous réussissez à garder vos jeunes et brillants scientifiques au Canada. Cela rejoint le problème de la pénurie des professeurs d'université dans ce pays, problème qui a été évoqué par un physicien qui a comparu devant le Comité—si je me souviens bien, il s'agissait de M. Austin de l'Université McGill. Il n'y a

[Texte]

name; Dr. Austin, I think—who suggested that we may have a problem here. It seems in this country that we have either too little money or too much money, and we may have a problem with in fact too much money and not the ability to absorb it.

I would just like either of you gentlemen to comment on that.

Dr. Mustard: Let me begin. I am not going to talk about the experience of the Ontario centres of excellence; I am going to talk about six years of experience in crafting a national institution targeted on linking talent together, bringing in new talent, and in some areas interfacing with industry.

The first program the institute established was in artificial intelligence and robotics. It spans from Vancouver to Montreal in terms of the members of the program. We have just had it reviewed, as we must under the rules of our institute, by a panel of real peers. The experts were five people from outside of Canada, including one of the founding fathers of the whole field of artificial intelligence, Allen Newell from Carnegie-Mellon. It was chaired by John Madden, who is on our research council, from British Columbia and contained one of Canada's distinguished physicists as an outside scientist to appraise whether there is real science in this field or something else.

Their comment is straightforward that the institute has created three outstanding nodes in AI and robotics in the country that would not exist if we had not taken on what we have done. Since it is in the public domain, if you want a copy of their general comments I could certainly make it available to this committee. In that comment is the list of people we have retained in Canada and the people we have recruited to Canada, Canadians and non-Canadians. We certainly have been able to do that within our program without any problem.

Equally important, in this program we have learned a great deal about the problems of interfacing with industry. That is why Precarn was created, and indeed Allan Crawford was the first chairman of the board. We are in the process now—and Gordon can explain this to you—of trying to craft some projects within that organization, and I can say that, of the seven you have approved, five of them would have had difficulty coming into being if we had not put the institute's program into place.

But, more importantly, we are in the process of negotiating, hopefully with some success, to bring a senior figure out of MIT's AI laboratory to Canada to complete a whole dimension of activity. He does not necessarily have to achieve our objective, but we prefer him to move.

[Traduction]

peut-être pas assez d'argent ou il y a peut-être trop d'argent au pays. En fait, nous avons peut-être trop d'argent et nous n'arrivons pas à l'utiliser.

J'aimerais savoir ce que vous en pensez, l'un ou l'autre.

M. Mustard: Je vais commencer. Je ne parlerai pas de l'expérience des centres d'excellence en Ontario; je parlerai de mes six ans d'expérience au sein d'un organisme national qui cherche à regrouper des nouveaux talents et à établir des liens avec l'industrie.

Le premier programme que l'institut a conçu était dans le domaine de l'intelligence artificielle et de la robotique. Ses membres étaient répartis dans tout le pays, de Vancouver à Montréal. Nous venons tout juste de le réexaminer en faisant appel, comme notre règlement le prévoit, à un comité de vrais pairs. Il s'agissait de cinq experts de l'extérieur, y compris l'un des pionniers du domaine de l'intelligence artificielle, Allen Newell, de Carnegie-Mellon. Ce comité était présidé par John Madden, qui fait partie de notre conseil de recherche et qui est de la Colombie-Britannique, et il comprenait également l'un des physiciens canadiens les plus éminents. Son rôle consistait à juger de la valeur de cette science.

Le Comité a affirmé de façon catégorique que l'institut a créé trois excellents modules dans le domaine de l'intelligence artificielle et de la robotique et que ces modules ne pourraient pas exister autrement au pays. Comme son rapport n'a rien de confidentiel, je pourrais, si vous le voulez, vous en fournir un exemplaire. Il y a également une liste des personnes que nous avons réussi à garder au Canada ou que nous avons pu recruter pour qu'elles viennent travailler chez nous, des Canadiens et des non-Canadiens. Notre programme nous a permis d'obtenir également ce résultat.

Chose tout aussi importante, nous avons pu en apprendre beaucoup au sujet des problèmes qui peuvent exister en ce qui concerne les liens avec l'industrie. C'est la raison pour laquelle Precarn a été créée, et Allan Crawford a été le premier président du conseil. Nous en sommes actuellement—Gordon pourra vous donner plus de détails à ce sujet—à essayer de créer un certain nombre de projets dans le cadre de cet organisme, et je puis dire que des sept qui ont été approuvés, cinq n'auraient pas pu voir le jour sans l'apport de l'institut.

En outre, nous négocions actuellement, et nous avons toutes les raisons d'être optimistes, en vue de faire venir au Canada un chercheur éminent du laboratoire d'intelligence artificielle du MIT pour compléter notre effort dans ce domaine. Il n'est pas nécessaire qu'il réalise notre objectif mais nous souhaitons qu'il agisse.

[Text]

[Translation]

• 1020

My answer then, giving you that example, is that if you are strategic and well-managed, and if you give yourself sufficient time, you can indeed do it. Three weeks ago we met with the editor of *Nature*, the world's international science magazine. They are doing an article on Canadian science and technology in the June 23 issue. I showed him the list of people we had brought into the country for all of our programs. He identified two of them as people he knew very well, which, in a sense, gave the institute some credibility in his eyes because of their importance. I think, although it is a problem, if you really manage yourself strategically, you can do a great deal. Because Canada is a great place to live you can recruit strongly against that, providing you are prepared to mobilize the resources for talented people and give them a chance to interact.

Mr. Gagnon: I would like some points of clarification. Let me just run down my questions. You talked about a council. I would like to know what the make-up of the council is versus the make-up of the committee. You talked about \$100 million in there, but you also mentioned, as I understood it, that NSERC funds 50% of it. Am I mixing something there? The last thing I would really like you to bring together is how the Canadian program would tie in with the existing Ontario program.

Dr. Mustard: I can send you material about the Premier's Council in Ontario and its composition if you do not have that in your files. Indeed, I think you should have it in your files. It is private sector—academic institutions and industry are on it. From the industry it is people like Abitibi-Price, Northern Telecom, Union Carbide, GM. That is the Premier's Council. Its task is to work at and make recommendations about how the \$100 million should be used. One of its recommendations was for the Centres of Excellence Program in Ontario, which was then adopted by Cabinet. The execution of that was then put into the hands of the adjudication committee of the Premier's Council, which I chaired. I still share a committee to monitor that program, which includes people from within the review process as well as members of the Premier's Council. It is in place to keep an eye on it.

Mr. Gagnon: Excuse me, but does the council have roughly five Cabinet ministers and two designated industry people?

Dr. Mustard: Academics and business. I could send you the detailed information on that.

Mr. Gagnon: Okay. And the committee itself?

Dr. Mustard: Well, the original adjudication committee was about 12, 13 of us, as I recall. We had Art May, for example, from NSERC sit on it so that we could create the necessary co-ordination. I can give you the

Ma réponse, donc, en m'appuyant sur cet exemple, c'est que, si vous êtes bien gérés et bien placés, si vous vous donnez assez de temps, vous pouvez y arriver. Il y a trois semaines, nous avons rencontré le rédacteur en chef de *Nature*, le magazine scientifique international. Il publiera un article sur la science et la technologie canadienne dans le numéro du 23 juin. Je lui ai montré la liste des scientifiques que nous avons fait venir au Canada dans le cadre de tous nos programmes. Il connaît très bien deux d'entre eux, qui jouissent d'une très haute réputation, ce qui donne quelque crédibilité à l'institut. Donc, bien que ce soit un problème, à condition d'avoir une gestion stratégique, on peut faire beaucoup. Le Canada est un pays agréable à vivre et c'est un argument que l'on peut faire valoir pour recruter, à condition de mobiliser également les ressources pour attirer les gens de talent et leur donner les moyens d'agir.

M. Gagnon: Je voudrais quelques précisions. Et je vais vous poser mes questions dans l'ordre. Vous avez parlé d'un conseil. J'aimerais savoir quelle est sa composition, par rapport à celle du comité. Vous avez parlé d'un budget de 100 millions de dollars mais vous avez ajouté, si j'ai bien compris, que le CRSNG en finance 50 p. 100, ou est-ce que je mélange les choses? Enfin, j'aimerais que vous nous disiez de quelle manière le programme fédéral s'articule avec le programme ontarien qui existe déjà?

M. Mustard: Je peux vous envoyer une documentation sur le Conseil du Premier ministre, en Ontario, et sur sa composition, si vous ne l'avez pas déjà dans vos dossiers. Je pense que cela figure déjà dans vos dossiers. Ses membres font partie du secteur privé—ils sont universitaires et industriels—de sociétés telles que Abitibi-Price, Northern Telecom, Union Carbide, General Motors. Voilà pour le Conseil du Premier ministre. Il a pour mission de formuler des recommandations sur l'emploi des 100 millions de dollars. L'une de ces recommandations était la mise sur pied du Programme de centres d'excellence en Ontario, qui a été adopté ensuite par le Cabinet. L'exécution en a été confiée au comité d'arbitrage du Conseil du Premier ministre, que je présidais moi-même. Je continue à présider un comité qui supervise l'exécution de ce programme et auquel siègent des membres du Conseil du Premier ministre ainsi que d'autres chargés du processus d'examen. Ce comité a un rôle de supervision.

M. Gagnon: Excusez-moi, mais est-ce que le conseil ne comporte pas environ cinq ministres et deux représentants de l'industrie?

M. Mustard: Des universitaires et des dirigeants d'entreprises. Je peux vous envoyer tous les détails là-dessus.

M. Gagnon: D'accord. Et le comité lui-même?

M. Mustard: Le comité d'arbitrage comptait 12 ou 13 membres, à l'origine, si je me souviens bien. Il y avait là Art May, par exemple, du CRSNG, qui assurait la coordination nécessaire. Je peux vous en donner la

[Texte]

composition. The committee that is carrying on with the adjudication includes your chairman of the Science Council, Geraldine Kenney-Wallace, and Paul Phoenix, of Dofasco. So it is, again, a cross-section blend of people that is responsible for keeping an eye on things.

The linkage to the federal program is an important question. I personally take the stand that the Province of Ontario program should not try to be the programs to which the others link; rather there has to be a way in which the resource in Ontario can be linked with the strengths in the rest of Canada. That will be an enormously important strategic concept and development. Because Ontario has only certain capacities, programs will emerge in areas of which Ontario is not part. For example, as a nation we have an extraordinary opportunity in the ocean sciences, and I believe at least one if not two outstanding proposals will come forward in that area, which will mean that there will be programs that do not involve Ontario. That to me makes good sense.

Mr. Chairman, I am afraid I am going to have to leave. I apologize for that, but I knew that you did want to have a presentation on this. I hope I have given you enough background to follow some of it. Gordon can tell you a great deal about the operating dimensions and answer the questions. If you have further questions or things that you would like later on, I will certainly make the effort to try to come in to give you further details. My problem is that I have a law and society committee meeting in the institute in about two hours' time. This is chaired by David Johnson, who is the principal of McGill. It is a real social science program. The question we are asking is whether law does more good or more harm in society.

I have some material for you.

The Chairman: Okay. Thank you.

Mr. MacNabb: Mr. Chairman, I would like to respond to one of the questions that was posed.

The Premier's Council Program had the \$100 million. The NSERC contribution I was mentioning was an after-the-fact analysis that, along with that \$100 million, if you really looked at the support those researchers were getting from other sources, they were getting more than that amount largely from NSERC. So the Premier's Council added the \$100 million on top of an equal or larger amount that those people already had from other sources, which really is indicative of the excellence of the people who were gathered together under those programs.

• 1025

Mr. Gagnon: So we are really talking about a \$200-million-plus program?

Mr. MacNabb: That is right.

Mr. Gagnon: Those are the points I wanted to get clarified.

[Traduction]

composition. Le comité qui s'occupe aujourd'hui de l'arbitrage comprend le président du Conseil des sciences, Geraldine Kenney-Wallace, et Paul Phoenix, de Dofasco. C'est donc là encore une fois une composition représentative de divers secteurs où ce comité exerce un rôle de supervision.

L'articulation avec le programme fédéral est un sujet important. Personnellement, j'estime que le programme ontarien ne doit pas chercher à être la pièce maîtresse de l'ensemble mais plutôt un pont qui met les ressources ontariennes en rapport avec celles du reste du pays. Ce sera là un concept stratégique extrêmement important. En effet, l'Ontario n'ayant une capacité que dans certains domaines, des programmes vont apparaître dans d'autres qui ne concernent pas l'Ontario. Par exemple, le Canada possède un potentiel extraordinaire en matière de sciences de la mer, et je pense qu'au moins une, sinon deux excellentes propositions seront formulées dans ce domaine et il s'agira donc là de programmes qui ne mettent pas en jeu l'Ontario. Cela est tout à fait normal.

Monsieur le président, je crains de devoir vous quitter. Je vous prie de m'en excuser mais je savais que vous vouliez un exposé là-dessus. J'espère que je vous ai donné suffisamment de renseignements pour suivre tout cet aspect. Gordon pourra vous parler de l'aspect opérationnel et répondre à vos questions. Si vous en avez d'autres, je serais disposé à revenir pour y répondre. Mon problème est que je dois siéger au comité «Droit et société» de l'institut dans deux heures environ. Il est présidé par David Johnson, qui est le doyen de McGill. C'est un véritable programme de sciences sociales, et la question sur laquelle nous nous penchons est de savoir si le droit est propice ou dommageable à la société.

J'ai quelques documents pour vous.

Le président: D'accord. Je vous remercie.

M. MacNabb: Monsieur le président, j'aimerais répondre à l'une des questions qui a été posée.

Le Programme du Conseil du Premier ministre possède un budget de 100 millions de dollars. La contribution du CRSNG que j'ai mentionnée ressort d'une analyse après coup que j'ai effectuée et qui montre que les chercheurs obtenaient des crédits d'autres sources, et principalement du CRSNG. Ainsi donc, le Conseil du Premier ministre a ajouté ces 100 millions à un montant identique ou supérieur dont ces gens disposaient déjà d'autres sources, ce qui montre bien la qualité de ceux que le programme a réussi à attirer.

M. Gagnon: S'agit-il donc en fait d'un programme de plus de 200 millions de dollars?

M. MacNabb: C'est juste.

M. Gagnon: Voilà ce que je voulais préciser.

[Text]

I am still not sure how the Canadian program will mesh with the existing Ontario ones. Could you give an example of one up and running and how you see the linkage?

Mr. MacNabb: I can only give my views on how it should, just as Dr. Mustard did. I am actively involved in seeing whether we can put in a good national proposal in the broad field of information technologies. There is an existing Ontario Centre of Information Technology, funded by the Premier's Council. There is also a related one in telecommunications, which has a lot of overlap. We have regional groups. We have the Advanced Systems Institute in British Columbia. We have the Alberta Telecommunications Research Institute. We have CRIM in Montreal. Altogether, 10 of us from different organizations with some interest in information technology sat down.

I would not spend my time, quite frankly, on any proposal that was based upon: here is an existing Ontario centre; let us see how we can add to that competence by just bringing in others and adding to it.

My attitude—and this is what is prevailing so far—is that those 10 groups should sit down, try to identify and agree, if they can, on perhaps half a dozen major technological challenges facing us in the broad field of information technology in the next 10 to 15 years, including input from industry. My organization, which is total industry, will be involved in that exercise.

If we can agree that these really are the top challenges in this field and that if we succeed in them we would give Canadian industry a leg up, then we will build a proposal around the technological challenges. We will find the best people across the country to fit into those projects, and only then will we look at the existing centres, like the Ontario ones, to see how they could help in the overall administration and the running of the program.

So we start with the technological challenges and work back, rather than starting with some existing organization and working out. That is the way I hope that particular one will proceed. That is what we are trying to do.

Mr. Ravis: Mr. MacNabb, seeing as you do represent industry, if you were king for a day would you leave the Centres of Excellence Program as it is now or would you give it a different twist?

Mr. MacNabb: The Ontario program?

Mr. Ravis: No, the federal one.

Mr. MacNabb: It is a difficult question to answer, because we have yet to see the details of the federal program. I am led to believe that it will be peer adjudicated, which I am greatly relieved to hear because I understand, as in many cases, that there are always pressures to distribute the money on some regional basis.

[Translation]

Je ne vois toujours pas très bien comment le programme fédéral va s'articuler avec les programmes ontariens existants. Pourriez-vous nous donner quelques exemples?

M. MacNabb: Je ne peux que vous dire comment je souhaite voir fonctionner cela, ainsi que l'a fait M. Mustard. Je suis en train d'essayer de mettre sur pied un bon projet national en matière d'informatique. Il existe déjà un centre ontarien de technologie informatique, financé par le Conseil du Premier ministre. Il existe aussi un centre en matière de télécommunications et il y a pas mal de chevauchement entre les deux. Il y a aussi des groupes régionaux ailleurs au Canada, notamment l'«Advanced Systems Institute» en Colombie-Britannique. Il y a l'«Alberta Telecommunications Research Institute». Il y a le CRIM à Montréal. Une dizaine d'entre nous, appartenant à des organisations différentes et intéressés par la technologie informatique, nous sommes réunis.

Très franchement, je ne perdrai pas mon temps à étudier une proposition qui viserait simplement à élargir un centre ontarien existant.

Mon point de vue—et c'est celui qui domine jusqu'à maintenant—est que ces 10 groupes doivent se concerter pour identifier et isoler une douzaine de défis technologiques de première importance en matière de technologie informatique, auxquels nous serons confrontés dans les 10 à 15 prochaines années, en élargissant la concertation à l'industrie. Mon organisation, qui est exclusivement de caractère privé, participera à ce travail.

Si nous pouvons nous mettre d'accord sur la nature de ces principaux défis qui donneraient vraiment un avantage à l'industrie canadienne si nous parvenions à les relever, nous formulerons alors une proposition en ce sens. Nous réunirons les meilleurs spécialistes du pays et ce n'est qu'alors que nous verrons de quelle manière les centres existants, comme ceux de l'Ontario, peuvent contribuer à la gestion d'ensemble et à l'exécution du programme.

Il faut donc partir des défis technologiques et travailler à rebours, plutôt que de partir d'une organisation existante. C'est ainsi que j'espère que cela va fonctionner. C'est ce que nous essayons de faire.

M. Ravis: Monsieur MacNabb, en tant que membre du secteur privé, si vous étiez roi pour un jour, laisseriez-vous le programme des centres d'excellence en l'état ou bien cherchiez-vous à le modifier?

M. MacNabb: Le programme ontarien?

M. Ravis: Non, le fédéral.

M. MacNabb: C'est difficile à dire car nous ne connaissons pas encore son fonctionnement détaillé. On me dit qu'il sera administré par les spécialistes du secteur privé, ce qui me soulage beaucoup car, au niveau politique, il y a toujours des pressions pour répartir les fonds sur une base régionale. J'en ai fait l'expérience avec

[Texte]

I had experience with that in the past in the program operated by Secretary of State. I felt it would be ineffective—and my conclusion is that it was ineffective—because it was not done on the basis of peer review. So I am greatly relieved to understand that it will be done on a peer review basis.

My concern, as I mentioned earlier, is that they provide sufficient time at the beginning to try to bring these parties together. The most difficult task in putting a proposal together is to get the people together and to get them to agree on, as I say, maybe six technological challenges. Once you get that, the next step is easier. So give the applicants sufficient time even before they have to put in a letter of intent.

I have reason to believe that perhaps that will take place, that perhaps it is September we are looking at and not July or August.

Until I see the details of the program, I really cannot comment further.

• 1030

Mr. Ravis: The one concern I have, coming from the west, is this. I know we are looking for the best places in Canada where the excellence exists and I am hoping we end up with a good geographical, regional distribution across Canada. I do not know if you have any feelings on that.

Mr. MacNabb: Yes, Mr. Chairman, I do, because one of the gratifying things from my experience at NSERC over eight years has been that, if you build a project based upon the best people in Canada, regardless of where they actually operate, you will find you end up with a very good regional distribution. If you look at where the best people are in the field of robotics and artificial intelligence, as Precarn has recently. . . We put out a call for research proposals across the country and we ended up with, I am afraid, only modest input from the Maritimes, but with very good input stretching right from Montreal through to British Columbia.

So if you do it on the basis of peer review and if you truly have projects that have brought together the best people this country has, I think you are going to get, as a result of that, a reasonable geographic distribution. It may be that in some areas, such as robotics, you will find that the major thrust will come out of McGill. That is where the most people are. In the aspect of it dealing with remote sensing, you will probably find that comes out of UBC. So there may be that sort of distribution, but looked at as a total challenge over the field of information technologies, you will get a good regional distribution.

This group of 10 agencies or consortia that are sitting down and trying to do something together goes all the way from the University of Victoria to Memorial University. So at least we are starting with a truly national academic input, and by the introduction of my organization, Precarn, we are introducing an industrial consortium that goes from coast to coast, and introducing it at the

[Traduction]

le programme administré par le Secrétariat d'État. Je pensais qu'il serait inefficace—et la suite m'a donné raison—car il n'était pas administré sur la base de l'examen des pairs. Je suis donc grandement soulagé de voir que ce sera le cas de celui-ci.

Ce qui compte, ainsi que je l'ai dit, c'est de prévoir suffisamment de temps au début pour rassembler les différentes parties. Le travail le plus difficile dans l'élaboration d'une proposition, c'est de rassembler les intéressés et d'obtenir qu'ils s'entendent sur, mettons, six défis technologiques. Une fois cela fait, le reste est plus simple. Il faut donc donner suffisamment de temps aux demandeurs avant même le dépôt d'une lettre d'intention.

J'ai raison de croire qu'on leur donnera assez de temps, que le délai sera fixé à septembre plutôt qu'à juillet ou août.

Cependant, tant que je ne connaîtrai pas les détails du programme, je ne pourrai rien vous dire de plus.

M. Ravis: Venant de l'Ouest, il y a un aspect qui me préoccupe. Je sais que nous recherchons au Canada les meilleurs lieux d'excellence et j'espère que nous aboutirons à une bonne répartition géographique et régionale dans tout le pays. Est-ce aussi votre opinion?

M. MacNabb: Oui, monsieur le président, car mon expérience de plus de huit ans au CNRSRG m'a permis de constater que, si l'on se propose de lancer un projet s'adressant aux personnes les plus compétentes au Canada, on obtient finalement une très bonne distribution régionale. Si vous recherchez les meilleurs spécialistes de la robotique et de l'intelligence artificielle, comme l'a fait récemment Precarn. . . Nous demandons des propositions de recherche dans tout le pays et, à part les Maritimes, où je crains que les projets ne soient d'envergure limitée, ailleurs, de Montréal jusqu'en Colombie-Britannique, ils sont extrêmement satisfaisants.

Si vous effectuez donc un examen professionnel et que les projets en question vous ont permis de rassembler les meilleurs spécialistes de ce pays, je pense que vous obtiendrez une distribution géographique raisonnable. Il est possible que, dans certains domaines, comme la robotique, la plupart des spécialistes viennent de McGill. Pour ce qui est de la télédétection, il faudra probablement s'adresser à l'Université de la Colombie-Britannique. Ce type de distribution peut se présenter, mais par rapport à l'ensemble des technologies de l'information, vous obtiendrez une bonne distribution régionale.

Ce groupe de dix organismes ou consortiums qui se réunissent pour essayer de faire quelque chose ensemble se retrouvent partout de l'Université de Victoria à l'Université Memorial. Pour commencer, nous reconnaissons le rôle des universités à l'échelle nationale, et grâce à mon organisme, Precarn, nous ajoutons un groupe d'industriels représentant l'ensemble du pays;

[Text]

beginning of the process instead of having an eleventh-hour question: will industry please sign here and endorse it?

Le président: Nous consacrerons 15 autres minutes à M. MacNabb parce que M. Arthur May est déjà arrivé. Monsieur Berger, veuillez poser une question assez courte, s'il vous plaît.

Mr. Berger: Earlier, Mr. MacNabb, you referred to your concern about neglecting the farm team. You seemed to indicate that you thought this could somehow be addressed through the Centres of Excellence Program. Is that what you were suggesting?

My feeling is that the Centres of Excellence Program—and I think this is actually the gist of the testimony we have received to date—is not a replacement for adequate funding of the granting councils. Is that what you were suggesting? I was not quite clear about what you were saying.

Mr. MacNabb: Mr. Chairman, it is very clear in my mind that the major thrust for the support of new talent, expanding the base of talent we have, must come through the granting councils. They have the mechanisms to do it most effectively, but unfortunately that portion of their budget has not seen growth, and it must see growth.

I always look at science and technology as a structure. It is my civil engineering training, I suppose. We seemed to have a great inclination recently of adding more and more penthouses on the top and ignoring the fact that the foundation of the whole thing, which is people, is badly eroding. The base we have now in terms of research talent is aging, so we not only have to replace what will be a significant attrition of our research talent in the 1990s, but hopefully we have to add a growth element on top of that, and it is the programs of NSERC really and the other granting councils that can do that.

• 1035

However, we do have proposals for centres of excellence, and we do have money coming through that mechanism. What I said earlier was that I hope there is a role or a place in those proposals, especially in some technological areas.

One of the six challenges that I am going to put on the table in information technology, I would be hard pressed to be able to show that we have any real strength in academe in Canada in that field. Yet it is critical, I think, to a lot of our industry. So I am hoping that part of the proposal to the federal program will contain elements that will help us attract people to Canada; that rather than building on existing strengths it will help us attract strength from elsewhere and then build young people around those.

Mr. Berger: Could you be a bit more clear about what you are saying? Are you suggesting that within the centres

[Translation]

nous les faisons intervenir au début du processus plutôt que de demander leur aval à la toute dernière minute.

The Chairman: We are going to give another 15 minutes to Mr. MacNabb because Mr. Arthur May has already arrived. Mr. Berger, would you please make your question brief.

M. Berger: Précédemment, monsieur MacNabb, vous avez dit être préoccupé par le manque d'intérêt accordé à l'agriculture. Vous sembliez dire que le problème des centres d'excellence pourrait résoudre ce problème. Est-ce bien cela?

Je crois que le programme des centres d'excellence—comme nous l'ont dit les témoins que nous avons entendus jusqu'à présent—ne peuvent pas remplacer un financement satisfaisant des conseils de subvention. Est-ce aussi votre opinion? Je n'ai pas très bien compris ce que vous disiez.

M. MacNabb: Monsieur le président, je suis tout à fait convaincu que l'aide aux nouveaux talents ou le développement des talents que nous possédons doit provenir essentiellement des conseils de subvention. Ils possèdent les mécanismes nécessaires pour agir de la façon la plus efficace, mais malheureusement cette partie de leur budget n'a pas augmenté, alors que ce devrait être le cas.

Je considère toujours la science et la technologie comme une structure. Cela tient sans doute à ma formation en génie civil. Récemment, nous semblons avoir une grande tendance à multiplier nos efforts aux étages supérieurs de l'édifice en oubliant que sa fondation est très érodée; je veux parler des effectifs. En effet, nos chercheurs ont pris de l'âge, de sorte qu'il nous faudra non seulement remplacer nombre de ceux qui devront partir dans les années 1990, mais aussi, et je l'espère, augmenter nos effectifs, et ce grâce aux programmes du CNRSG et des autres conseils de subvention.

Cependant, nous avons des propositions au sujet des centres d'excellence et de l'argent grâce à ce mécanisme. J'ai dit précédemment que j'espère que ces propositions porteront surtout sur certains domaines technologiques.

La technologie de l'information présente six grands défis dont je vais parler, et à propos de l'un d'eux, il me serait très difficile de prouver que les universités canadiennes possèdent des compétences véritables. Or, il est essentiel à bien des aspects de notre industrie. J'espère donc qu'une partie de la proposition concernant le programme fédéral contiendra des éléments qui nous permettront d'attirer des gens au Canada, plutôt que de construire à partir de nos points forts; nous pourrions donc assurer la formation des jeunes grâce aux spécialistes que nous aurions attirés ici.

M. Berger: Pourriez-vous nous préciser davantage ce que vous nous dites? Les propositions concernant les

[Texte]

of excellence proposal there would be a certain amount of funding to allow us to build up talent, if you will, or to attract talent? So it would not necessarily be as Dr. Mustard said earlier about the process as building on strength and not trying to create strengths in areas where they do not exist. I suppose you would say yes, it will be building on strengths, but we might have to do a little bit of creating.

Mr. MacNabb: If it is felt that the areas we identify are that important for the Canadian economy, yes. It is a gap in the existing expertise that we have, and surely we must try to fill that gap.

Mr. Chairman, I can table with this committee the recent press release by Precarn which gives the results of our national competition and the seven projects that we are supporting, at least in terms of feasibility studies, with the involvement of the universities. One of the seven does not identify a university involvement.

It is interesting, it is the mirror image in many ways of the Ontario program. It took the two large companies involved so long to sort out their differences and to agree and file a project that they were short in time at the end to interact with academe.

Having said that, what analysis they did of the available talent within Canadian universities to help them with this particular problem, which is one of knowledge representation in design, they do not see the strength in Canadian universities. In the program that we at Precarn will be supporting there will be an element of this funding that will go towards trying to provide faculty positions, etc., to attract talent to this country.

Mr. McCurdy: Mr. MacNabb, it is good seeing you again. I am sorry I was not here at the outset. But they insist on scheduling these committees in conflict with other meetings, and so it is not always possible to be on time.

Mr. MacNabb: I was thinking when I came in, Mr. Chairman, about the long hours I spent here in 1961, I think it was, before the External Affairs committee on the Columbia River Treaty. I got my initiation to parliamentary committees in this room.

Mr. McCurdy: My experience is worse. I got my initiation into NDP caucus meetings in this room.

Mr. Ravis: That is much worse!

Mr. McCurdy: I have a general question. The Prime Minister announced back in January \$1.3 billion of additional money for research, of which ultimately some \$200 million has been allocated to NSERC, an agency with which you have some familiarity. Do you think \$200 million spread over five years, amounting to a 4% increase in the base budget of SSHRC down to about

[Traduction]

centres d'excellence vont-elles prévoir certaines subventions pour nous permettre de disposer de talents ou d'en attirer, si vous voulez? Il ne s'agirait donc pas nécessairement, comme l'a dit précédemment M. Mustard, de construire à partir de certains points forts plutôt que d'essayer d'en créer dans des domaines où ils n'existent pas. Vous répondriez sans doute qu'en effet il s'agira de développer nos points forts, bien que nous puissions devoir en créer aussi dans une certaine mesure.

M. MacNabb: Oui, si l'on estime que les domaines que nous définissons sont importants pour l'économie canadienne. S'il existe des lacunes dans nos connaissances actuelles, il faut certainement les combler.

Monsieur le président, je peux déposer à l'intention du Comité le récent communiqué de presse de Precarn qui donne les résultats de notre concours national ainsi que la liste des sept projets que nous appuyons; nous y présentons certaines études de faisabilité tout en précisant la participation des universités, pour tous ces projets sauf un.

C'est intéressant, car cela reflète dans une très grande mesure le programme de l'Ontario. Les deux grandes sociétés intéressées ont mis si longtemps à aplanir leurs divergences et à s'entendre pour déposer un projet que finalement elles n'ont pas eu le temps de communiquer avec les universités.

Cela dit, après analyse, elles n'ont pas réussi à trouver dans les universités canadiennes les talents susceptibles de les aider en ce qui concerne ce problème précis, celui de la représentation des connaissances. Dans le programme que financera Precarn, une partie des subventions seront utilisées pour essayer de créer des postes d'enseignement universitaire, etc., pour attirer des talents au Canada.

M. McCurdy: Monsieur MacNabb, je suis heureux de vous revoir. Je suis désolé de n'avoir pas été ici au début de la séance. Mais on insiste pour tenir les réunions de ces comités aux mêmes heures que d'autres, de sorte qu'il n'est pas toujours possible d'être à l'heure.

M. MacNabb: En entrant, monsieur le président, j'ai pensé aux longues heures que j'ai passées ici en 1961, lorsque j'avais comparu devant le Comité des affaires extérieures au sujet du Traité sur la rivière Colombia. C'est dans cette salle que j'ai été initié aux travaux des comités parlementaires.

M. McCurdy: Mon expérience est pire que la vôtre: mon initiation s'est faite dans cette salle aussi, mais lors des réunions de caucus du Parti néo-démocrate.

M. Ravis: C'est bien pire!

M. McCurdy: Une question d'ordre général: en janvier, le premier ministre a annoncé que serait consacrée à la recherche une somme supplémentaire de 1,3 milliard de dollars, dont finalement quelque 200 millions ont été attribués au CNRSG, organisme que vous connaissez bien. Pensez-vous que les 200 millions de dollars répartis sur cinq ans, qui représentent une augmentation de 4 p. 100

[Text]

3.7% for NSERC, really amounts to a substantial contribution in the face of the alternate five-year plans or anything else that was advanced in respect to where NSERC ought to be going as well as the other granting councils?

Mr. MacNabb: Mr. Chairman, I think Dr. May is best equipped to answer that. I am not current with the budget. I can give you—

Mr. McCurdy: The reason I asked you the question is that you have some familiarity with NSERC and you have been relieved of the shackles that bound you before and which made you extremely circumspect when I posed similar questions at other times when we have had these encounters. I thought, thus freed you might get a frank outsider's answer.

• 1040

Mr. Berger: He is not totally free though.

Mr. MacNabb: I never particularly felt encumbered. Let me talk, first of all, about the totality of the \$1.3 billion. It was greatly welcomed I think by everyone; it is a large amount of money. However, if you look at it in the context of the existing R and D expenditure by government in this country and our aspirations to try to increase that as a percentage of GNP, not only to compensate for the impact of inflation but also to actually increase it beyond that, then it is only at best a stopgap measure.

That \$1.3 billion spread over five years is sufficient to offset the impact of a 3.3% inflation rate on what we are already doing through the federal funding.

So if we have a 4% inflation rate, it does not even keep up to the inflation rate. If, on top of a 4% inflation rate we have 2% real growth in our GNP, we need another \$1.3 billion over the same period, just to stay at the same percentage of GNP. It is a lot of money, if you look at it in the context of the existing expenditures and over a five-year timeframe. It helps us tread water, but it does not get us ahead at all in terms of GNP.

The portion that would go into the NSERC programs is very modest. Dr. May can probably indicate the extent of that. But I would think that it may help hold the spending power of NSERC at about the same real level, real spending power, as it was in 1984-85.

Mr. McCurdy: The amount of \$1.3 billion is distributed over a number of areas, not the least of which is the space station which consumed a significant portion of that money to meet what turned out to be an underestimate of the overall cost. As a matter of fact, this estimate still proves to be about \$300 million below what already can be anticipated, and there are also the cutbacks in EPF transfer payments. Do you think this approach is consistent with any notion in the world that we will be able to build up a sufficient supply of trained people to engage in research? And I do not mean research already

[Translation]

du budget de base du CRSCH et de 3,7 p. 100 de celui du CNRSRG, constituent vraiment une aide importante par rapport aux autres plans quinquennaux, ou pour ce que devrait faire le CNRSRG ainsi que les autres conseils de subvention?

M. MacNabb: Monsieur le président, je pense que M. May est plus à même de vous répondre. Je ne connais pas bien le budget. Je peux vous donner. . .

M. McCurdy: Je vous ai posé cette question car vous connaissez assez bien le CNRSRG et que vous avez été libéré des entraves qui vous retenaient précédemment, de sorte que vous étiez extrêmement circonspect lorsque je vous posais ce genre de questions à d'autres occasions, lorsque nous avions des réunions. J'ai pensé qu'ainsi libéré, votre réponse serait franche et directe.

M. Berger: Il n'est pourtant pas tout à fait libre.

M. MacNabb: Je ne me suis jamais senti particulièrement gêné. Parlons tout d'abord de l'ensemble de ces 1,3 milliard de dollars. Tout le monde en a été très heureux; c'est beaucoup d'argent. Cependant, il ne s'agit au mieux que d'un palliatif si vous tenez compte des dépenses actuelles de recherche et de développement du gouvernement au Canada ainsi que de notre désir d'essayer de les augmenter par rapport au PNB, en termes réels et pas uniquement pour compenser l'effet de l'inflation.

Ces 1,3 milliard de dollars répartis sur cinq ans suffisent pour compenser l'effet d'un taux d'inflation de 3,3 p. 100 sur ce que nous faisons déjà grâce aux subventions du gouvernement fédéral.

Si l'inflation se situe à un taux de 4 p. 100, nous ne pouvons même pas rester au même niveau. Si en plus de ces 4 p. 100 d'inflation, le taux de croissance réel de notre PNB est de 2 p. 100, il nous faut encore 1,3 milliard de dollars pour la même période, rien que pour que le pourcentage du PNB reste le même. C'est donc beaucoup d'argent par rapport aux dépenses effectives et sur une période de cinq ans. Cela nous permet de tenir le coup sans améliorer la situation par rapport au PNB.

La partie qui serait consacrée aux programmes du CNRSRG est très modeste. M. May peut probablement nous en parler davantage. Mais je pense que cela peut aider le CNRSRG à conserver son pouvoir réel de dépenser au même niveau qu'en 1984-1985.

M. McCurdy: Il y a environ 1,3 milliard de dollars qui sont répartis en plusieurs domaines, l'un des plus importants étant la station spatiale qui a utilisé une grande partie de cet argent pour compenser une sous-estimation de son coût global. En fait, il faudrait encore ajouter quelque 300 millions de dollars par rapport au budget déjà prévu, sans oublier la réduction des paiements de transfert du FPE. Pensez-vous que cette méthode nous permette vraiment de créer un apport suffisant de personnes formées pour se lancer dans la recherche? Je ne parle pas de recherche déjà axée sur l'industrie.

[Texte]

targeted in terms of industrial means. Can it effectively compete in a free trade context?

Mr. MacNabb: The short answer of course is no. I now have to take the position that the space station is a given, that we are going to participate. The challenge at hand is to make the best possible use of that, to try to get as much technological spinoff benefit as we can. But, quite frankly, from a personal point of view, I would have thought it far more effective in the longer term to try to address the problems of the greatest resource that we are going to need in the future; that is, the human resource.

We seem, in this country, to be very reluctant to put money into the training of people. We are quite willing to put money into frontier wildcat drilling, but not into frontier wildcat research and development, if you like, or training of people.

It is a problem that we have as Canadians. We have not quite crossed that barrier between physical resources and human resources and their relative importance. So I think we are going to be in great difficulty as a country in terms of the human resources we have available.

We can continue to add specific programs, centres of excellence, etc., hopefully build around the best talent we have, but that is short term, as I say. We are ignoring the input of human talent that we must have in the next decade.

• 1045

Nothing has really happened recently to focus on that problem. We identified the problem at NSERC in our first five-year plan. We did an analysis and updated it in the second five-year plan. The only rebuttal to that analysis forecasting major shortages was someone who viewed a Ph.D as a Ph.D—it did not matter whether it was in philosophy or in computer science—and they said we do not have a shortage. But of course if you start looking at it by training, we do have serious shortages already.

So until we can step back and address that long-term issue we are going to be in real difficulty. We are going to be in difficulty as it is in the 1990s.

We are already in difficulty in some areas. There was a question earlier, are we getting to the point where we have dollars chasing people? In some cases we are approaching that. I think you will find that if we continue to have more programs such as these centres programs, either the quality of the individuals concerned is not going to be up to scratch or you just will not get the response, because the people who are good are just too busy. So we are approaching that point where trying to build the penthouses is going to be non-productive and we should be addressing the foundation.

[Traduction]

Pourrons-nous vraiment relever le défi de la concurrence dans un contexte de libre-échange?

M. MacNabb: En un mot: non. Je dois accepter que la station spatiale est un projet auquel nous allons participer. Le défi à relever est de l'utiliser le mieux possible, pour essayer d'obtenir le plus d'avantages et de retombées technologiques possibles. Mais très franchement, j'estime personnellement qu'à long terme, il aurait bien mieux valu s'attaquer au problème des ressources humaines, dont nous aurons le plus grand besoin à l'avenir.

Au Canada, nous semblons très réticents lorsqu'il s'agit de dépenser de l'argent pour former des gens. Nous sommes tout à fait disposés à en dépenser pour des travaux de forage de reconnaissance dans les régions pionnières, sans vouloir y faire cependant de la recherche et du développement ni y former des gens.

C'est un problème qui se pose à nous, Canadiens. Nous n'avons pas encore tout à fait franchi la barrière qui sépare les ressources physiques des ressources humaines, et nous n'avons pas tout à fait saisi encore leur importance relative. Comme pays, nous allons donc avoir de grandes difficultés en ce qui concerne les ressources humaines disponibles.

Nous pouvons continuer à ajouter des programmes précis, des centres d'excellence, etc., et, je l'espère, à construire à partir des meilleurs talents dont nous disposons, mais il s'agit d'un effort à court terme. Nous négligeons la compétence dont nous devons disposer au cours de la prochaine décennie.

Ce problème n'a pas été mis en relief récemment. Au CRSNG, nous en avons fait état dans notre premier plan quinquennal. Nous avons fait une analyse et une mise à jour dans le deuxième plan quinquennal. La seule personne qui ait réfuté cette analyse prévoyant des pénuries graves considérait que tous les doctorats se valent—qu'ils soient en philosophie ou en informatique—pour conclure qu'il n'y a pas de pénurie. Or, si nous faisons une analyse par discipline, nous constatons qu'il y a déjà de graves pénuries.

Ainsi, tant que nous ne réussissons pas à trouver une solution à ce problème à long terme, nous serons en sérieuse difficulté. Nous le serons dans les années 1990.

Dans certains domaines, nous avons déjà des problèmes. Quelqu'un a demandé plus tôt si nous aurons bientôt des ressources financières sous-utilisées faute de ressources humaines? Dans certains cas, c'est bien ce qui nous guette. Si nous continuons à créer des programmes comme celui des centres d'excellence, vous constaterez, je crois, que la qualité des participants laissera à désirer ou que le taux de réponse sera insatisfaisant parce que les chercheurs de haut calibre sont trop occupés. Nous risquons donc de constater bientôt que nos efforts seront improductifs faute d'avoir construit sur des assises solides.

[Text]

Mr. Ravis: A supplementary. If we will be experiencing a shortage, do you see the possibility of our bringing in some of these needed scientists in strategic areas from Europe, the United States, or wherever? Do we have the wherewithal in this country to attract these people and cause them to become permanent residents of Canada?

Mr. MacNabb: Yes, but with great difficulty, and not in large numbers. Everyone is looking for the same talent. The shortages we face are not unique to Canada. You see them in almost every developed nation. It is part of the age profile, the baby boom echo that is passing through the system.

We are competing. It is like the Canadian Football League competing with the NFL, if you like, for talented players. We will get some, but we are not going to get a great number of the true leaders. At the same time we are going to have to use CIAR and other mechanisms to retain the best Canadian talent we have.

Having said that, I would have to observe to you that the programs of NSERC have been very effective in bringing back to Canada some of the research talent we have lost, either mature talent or people who have left the country to take their graduate training elsewhere. NSERC introduced a program of university research fellowships where the council funded temporary faculty positions in Canada. We have recruited people for those temporary positions when the universities themselves cannot do it; they cannot afford it. There are now hundreds in those positions in Canada. Dr. May could perhaps give you the accurate number, but when I last looked at it, over a third of these top-quality people who were filling those positions were Canadians we had brought back to Canada by providing them a position and by providing them with research infrastructure around that position.

However, when you are dealing with mature talent, the true stars of today, you are going to have the same problem you have in the Canadian Football League. You are going to be paying high, high salaries to a few people, which distorts the whole academic salary structure and gives you social problems along with it. So it has to be approached fairly cautiously.

Le président: Monsieur MacNabb, merci beaucoup d'être venu ce matin. Vous nous avez été très utile. Au revoir.

Mr. MacNabb: May I leave with you, for information on Precarn, a tabulation of the projects we have just supported, and the industrial membership of the organization?

The Chairman: Thank you very much.

[Translation]

M. Ravis: J'aimerais poser une question complémentaire. Si nous pouvons dès maintenant prévoir une pénurie, pensez-vous que nous pourrions envisager de faire venir d'Europe, des États-Unis ou d'ailleurs les chercheurs dont nous avons besoin dans certaines disciplines stratégiques? Avons-nous ce qu'il faut au Canada pour attirer ces gens et les inciter à devenir résidents permanents du Canada?

M. MacNabb: Oui, mais ce sera avec beaucoup de mal et en petit nombre. Nous cherchons tous des spécialistes dans les mêmes domaines. Les pénuries n'existent pas uniquement au Canada. Presque tous les pays industrialisés ont le même problème. Il est attribuable au profil d'âge de la population, les avantages du gonflement démographique d'après guerre s'estompant.

La concurrence est vive. Pour ainsi dire, cela ressemble à la concurrence que se livrent la Ligne canadienne de football et la Ligne nationale de football pour obtenir des joueurs de talent. Nous en obtiendrons quelques-uns, mais nous ne trouverons pas un grand nombre de vrais chefs de file. Nous devrons en même temps faire appel à l'ICRA et utiliser d'autres mécanismes pour retenir ici la crème des talents canadiens.

Cela dit, je me dois de vous signaler que les programmes du CRSNG se sont avérés très efficaces pour ce qui est de ramener au Canada certains des chercheurs que nous avons perdus, soit des talents mûrs soit des étudiants qui avaient quitté le pays pour poursuivre ailleurs leurs études supérieures. Le CRSNG a créé un programme de chercheurs-boursiers universitaires dans le cadre duquel il assumait les frais de poste de professeur temporaire au Canada. Nous avons recruté des professeurs pour ces postes temporaires alors que les universités elles-mêmes n'avaient pas les moyens de le faire. Nous comptons au Canada des centaines de professeurs dans de tels postes. M. May pourra sans doute vous donner le chiffre exact mais la dernière fois que je l'ai vérifié, plus d'un tiers des professeurs de haut calibre qui occupaient ces postes étaient des Canadiens que nous avions ramenés au Canada en leur assurant un poste et en leur fournissant l'infrastructure de recherche nécessaire.

Toutefois, pour ce qui est du talent confirmé, les vraies vedettes d'aujourd'hui, nous risquons de nous heurter aux mêmes problèmes que la Ligne canadienne de football. Nous devons payer des salaires très, très élevés à quelques personnes, ce qui fausse toute la structure des salaires universitaires et crée toute une série de problèmes sociaux. Nous devons donc procéder avec prudence.

The Chairman: Mr. MacNabb, thank you for coming this morning. Your presentation has been very useful. Goodbye.

M. MacNabb: Puis-je vous laisser, en guise de renseignements sur *Precarn*, une liste des projets que nous avons financés et la liste des industries membres de cette organisation?

Le président: Merci.

[Texte]

Je donne maintenant la parole à M. Arthur May, président du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada.

Welcome, Mr. May.

Dr. Arthur May (President, Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada): Thank you very much, Mr. Chairman. I am delighted to be here.

• 1050

I do have an opening statement. It is a fairly general one, although it does touch the issue of centres of excellence. I wonder if you would like me to read that statement or if you would prefer to have it taken as read so you could devote more time to the issue that is preoccupying the committee this morning. I am in your hands. I would be pleased to introduce it or simply table it, as you wish.

The Chairman: I do not know. What do the members prefer?

Mr. Berger: Mr. Chairman, why do we not ask our witness to take us through this statement quickly? Maybe you could just refer to the highlights of it rather than reading it verbatim.

Some hon. members: Agreed.

Dr. May: I would be pleased to do that, Mr. Chairman. I will summarize what I am saying and leave the full statement with you as background.

First, we are saying that we had a very busy year because we did some rather important program evaluations. We had the first full year of experience with the matching funding policy, and we prepared a draft strategic plan that we want to use as a guideline when it is finished to take us through to the beginning of the next century. At the moment, our operations are supporting more than 6,000 researchers in Canadian universities, and we estimate this to be roughly two-thirds of the eligible university population.

We are sometimes surprised ourselves to discover some of the ways in which the money is used. An interesting point there is that half the total of all the awards we make is used for direct salary support of students, post-doctoral fellows and research technicians. Although it does not say so in this statement, let me say in parentheses that we think we are probably the cheapest job creation agency in all of Canada.

Our program is broken down with exactly half for operating grants to individuals to put them in business at what I call the minimal level to do research, and then beyond that we have programs for scholarships and fellowships that support individuals, and we have an increasing program in the area of targeted research with two components, strategic grants in areas perceived to be of national importance in Canada and university industry

[Traduction]

I now turn the floor over to Mr. Arthur May, president of the Natural Sciences and Engineering Research Council.

Bienvenue, monsieur May.

M. Arthur May (président, Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada): Merci, monsieur le président. Je suis ravi d'être ici.

J'ai préparé un exposé. Il est assez général quoiqu'il aborde la question des centres d'excellence. Je me demande si vous voulez que je lise l'exposé ou si vous préféreriez le consigner au compte rendu pour que nous puissions consacrer plus de temps aux questions qui intéressent le comité ce matin. Je m'en remets à vous. Je me ferais un plaisir de vous le présenter ou de le déposer tout simplement, comme vous le voulez.

Le président: Je ne sais pas. Que préfèrent les députés?

M. Berger: Monsieur le président, pourquoi ne pas demander à notre témoin de nous en présenter brièvement les points saillants? Vous pourriez peut-être en tirer les grandes lignes plutôt que de le lire intégralement.

Des voix: D'accord.

M. May: Avec plaisir, monsieur le président. Je vais vous le résumer et vous pourrez consulter la version intégrale pour obtenir des renseignements complémentaires.

D'abord, nous avons eu une année assez remplie du fait que nous avons procédé à l'examen de plusieurs programmes importants. Nous avons appliqué pour la première pleine année la politique de financement de contrepartie et nous avons préparé une ébauche de plan stratégique qui, dans sa forme définitive, orientera nos travaux jusqu'au début du prochain siècle. À l'heure actuelle, nous accordons des subventions à plus de 6,000 chercheurs dans les universités canadiennes, soit aux deux tiers environ de la population universitaire admissible.

Nous sommes parfois les premiers à nous étonner de l'utilisation qui est faite de ces subventions. Il est intéressant de noter que la moitié de l'ensemble des subventions que nous accordons sert à payer le salaire d'étudiants, de boursiers post-doctoraux et de techniciens de recherche. Même si nous ne le disons pas dans cet exposé, j'aimerais signaler en passant que nous sommes sans doute l'organisme de création d'emplois le plus rentable de tout le Canada.

Nous consacrons exactement la moitié du budget de notre programme aux subventions pour dépenses courantes afin d'aider des particuliers à se doter des moyens minimum dont ils ont besoin pour faire de la recherche. Nous offrons aussi des programmes de bourses d'études et de perfectionnement et nous consacrons de plus en plus de ressources aux deux volets de la recherche orientée, soit la recherche thématique dans des domaines

[Text]

programming, a program that is essentially driven by the private sector, which makes initiatives to which we respond.

The budget of the council at the beginning of the current fiscal year stood at \$354 million. It will be increased through a base budget adjustment announced in late May. It will be further increased somewhere down the road, we presume, as the decisions are taken on which are the successful networks of centres of excellence.

The base budget adjustment is very welcome, indeed. It amounts to \$103 million over five years. We would have wished for \$20-something million a year, but it is coming at a different pace: \$9 million in the year one, then \$11 million, then \$17 million, then \$30 million and then \$35 million. So it is very much back-end loaded, to create a phrase.

The matching funding policy has been very successful, indeed, in terms of the amount of money that has been identified and generated within the private sector from all sources in support of university research. The total in the first year in which we collected detailed information—and I might say that this is the first year of perhaps what will be a new data base because this kind of information simply had not existed before—was beyond expectations and was at a level of about \$73 million, of which 60% came from business and industry and 40% from others in the private sector, such as individuals, foundations and endowments.

• 1055

That support is highly skewed in its regional distribution, as was expected. Three-quarters of it came from Ontario and Quebec. More than half was Ontario universities. At the university level, about half the recipients of this kind of support were in engineering and applied sciences—again, no surprise—and one-quarter in mathematics and physics and another quarter in life sciences. Again, none of that was really surprising. The only thing that was surprising was the absolute amount of the level of activity going on, which I think was close to double what anybody might have thought when the matching funding policy was conceived. There was a lot more out there than we actually knew about.

The success of that program. . . and it will be delivering through the budget of our council \$40 million this year, \$65 million next year, and \$90 million the year after that. Those are rather large amounts of money, and we are rather confident they will flow. But having said that, I should emphasize that the success of that policy should not cloud the real need for healthier support of the research base.

[Translation]

jugés d'importance nationale pour le Canada et le programme université-industrie, programme dans le cadre duquel nous donnons suite à des initiatives prises essentiellement par le secteur privé.

Au début de l'exercice financier en cours, le budget du conseil était de 354 millions de dollars. Nous bénéficierons d'une rallonge annoncée à la fin du mois de mai. Par ailleurs, nous supposons que des crédits additionnels seront débloqués à l'avenir au fur et à mesure que se fera le choix des réseaux de centres d'excellence.

Le rajustement du budget de base du conseil nous réjouit. La rallonge sera de 103 millions de dollars sur cinq ans. Nous aurions souhaité obtenir 20 millions de dollars environ par année mais les crédits nouveaux nous seront versés à un rythme différent, soit 9 millions de dollars la première année, puis 11 millions de dollars, 17 millions de dollars, 30 millions de dollars et 35 millions de dollars pour les quatre années suivantes. Le budget grossira donc avec les années.

La politique de financement de contrepartie s'est avérée un franc succès si l'on songe aux contributions réunies par le secteur privé à l'appui de la recherche universitaire. Pour la première année au cours de laquelle nous avons recueilli des données détaillées—et j'ajouterais même que cette base de données n'existait pas avant—le total a dépassé toutes nos attentes pour atteindre 73 millions de dollars environ, dont 60 p. 100 provenait d'entreprises commerciales et de l'industrie, et 40 p. 100 d'autres sources du secteur privé, soit des particuliers, des fondations et des fiducies privées.

Comme prévu, les contributions ont été plus élevées dans certaines régions que dans d'autres. Les trois quarts d'entre elles provenaient de l'Ontario et du Québec. Plus de la moitié ont été faites à des universités ontariennes. Au niveau universitaire, le génie et les sciences appliquées ont reçu près de la moitié des contributions—c'était à prévoir—tandis que les sciences mathématiques et physiques et les sciences biologiques en ont reçu près du quart chacune. Là encore, cela n'a rien d'étonnant. La seule chose qui nous ait étonnés, c'est la vigueur absolue de l'activité qui atteignait le double de celle prévue au moment de la conception de la politique de financement de contrepartie. L'intérêt latent était beaucoup plus grand que nous ne le pensions.

Le succès de ce programme—et il sera financé à même le budget du Conseil à raison de 40 millions de dollars cette année, 65 millions de dollars l'année suivante et 90 millions de dollars dans deux ans. Ce sont des sommes assez considérables et nous sommes confiants que les contributions continueront d'être faites. Toutefois, cela étant dit, je me dois de souligner que les premiers succès de cette politique ne devraient pas faire oublier le besoin très réel qui existe d'un appui plus soutenu à la recherche.

[Texte]

My comments are tending to use exactly the same analogy Gordon MacNabb used in his earlier remarks to you this morning. Perhaps that is not surprising, since I have followed in his footsteps in his presidency of NSERC. I am using the analogy of a building to which we keep adding new storeys, such as a matching funding policy, such as a centre of excellence policy, without checking whether the foundation is in good shape. So we should not be surprised if we wake up one morning to discover the foundation cannot carry the weight of those additional storeys and begins to crack.

The problem is simply that everybody would like to draw from the existing capacity in the university research community, but there is not enough interest, in our view, in developing the basic capacity from which one wishes to draw. To put it in another way, if one wishes to reward excellence through a centres of excellence program, then one has to assume that excellence already exists; and then one has to ask the question, if it does, how did it get there? We know what the answer is, and we know if we want to have a broad base of capacity to draw from, we have to make the investments in that base. Those are expensive investments.

What we see in matching funding success or delivery on centres of excellence really depends on having made that original investment in the first place. So the farm team analogy is a also a very good one. We will not keep the team in the major leagues if it puts all its resources into supporting the superstars and very few into supporting the farm team. At some point you will be out of the league.

My final comment would simply be in reference to our draft strategic plan, a document we circulated very widely a few months ago, entitled *12 Years to 2000*, to give a sense of the timeframe we are looking towards. As a result of fairly extensive feedback from the private sector, from government departments, federal and provincial, and from universities, we think we have a strategy I would call maybe 80% right. We will now adjust the 20% that needs to be adjusted, and we feel fairly confident we will have a strategic outlook, a strategic plan, a sense of general direction as to where we want to go, that would enjoy very widespread support within the country, within government, the private sector, and the university community. Of course, what we would like to do is put ourselves in a position to have that broad support for directions so our operational planning and our annual planning can be fitted under that umbrella.

• 1100

Thank you, Mr. Chairman, for the opportunity to make those opening remarks. I think I have covered what I hope are the high points of our document.

Mr. McCurdy: I have a number of questions. You described the money provided for additional base budget

[Traduction]

Je serais tenté de reprendre la comparaison utilisée plus tôt ce matin par Gordon MacNabb. Cela n'a pas de quoi vous étonner, puisqu'il m'a cédé sa place à la présidence du CRSNG. Je veux parler de l'image d'un immeuble auquel nous continuons d'ajouter de nouveaux étages—la politique de financement de contrepartie, la politique des centres d'excellence—sans vérifier d'abord la solidité de la fondation. Il ne faudra pas s'étonner si un beau matin, nous découvrons que la fondation se lézarde, écrasée par le poids de tous ces étages additionnels.

Le problème tient simplement au fait que tout le monde veut puiser aux capacités existantes de la collectivité de chercheurs universitaires alors que trop peu d'efforts sont faits, à notre avis, pour mettre en valeur ce bassin de compétences où tous veulent puiser. Autrement dit, si nous voulons récompenser l'excellence au moyen d'un programme de centres d'excellence, il faut alors supposer que l'excellence existe déjà; il faut alors se poser la question suivante: si elle existe, comment s'est-elle créée? Nous connaissons la réponse et nous savons que si nous voulons pouvoir puiser dans un bassin le plus large possible, nous devons consentir les investissements requis. Ce sont des investissements très onéreux.

Le succès du financement de contrepartie et la concrétisation des centres d'excellence dépendront de cet investissement initial. Ainsi, l'analogie de l'équipe-école est-elle aussi excellente. L'équipe ne conservera pas sa place dans les ligues majeures si elle consacre toutes ses ressources aux supervedettes, négligeant de subvenir aux besoins de l'équipe-école. A agir ainsi, le jour arrive où l'on perd sa place dans la ligue.

Enfin, j'aimerais vous parler de notre ébauche de plan stratégique, document que nous avons distribué largement il y a quelques mois et qui s'intitulait *Dans 12 ans, l'an 2000*. Ce document donnait une idée du calendrier que nous nous sommes fixé. Grâce aux réactions très fournies du secteur privé, des ministères des gouvernements fédéral et provinciaux et des universités, nous croyons pouvoir dire que nous avons une stratégie juste à 80 p. 100. Nous apporterons des ajustements aux 20 p. 100 restants et nous osons croire qu'après cela, nous disposerons d'une orientation stratégique, d'un plan stratégique, d'une idée générale de ce que nous voulons faire et qui sera accueillie très favorablement partout au pays, au sein du gouvernement et de la collectivité universitaire et dans le secteur privé. Bien sûr, nous aimerions nous positionner de façon à recueillir l'appui le plus large possible pour ces grandes orientations de sorte que nos plans opérationnels et annuels puissent s'insérer dans ce cadre.

Je vous remercie, monsieur le président, de m'avoir permis de faire cette déclaration liminaire. J'espère n'avoir omis aucun des points saillants de notre document.

M. McCurdy: J'ai un certain nombre de questions. Vous avez dit que la rallonge du budget de base comporte

[Text]

funding as being back-end loaded with really ultimately no real confidence that the back-end will ever show. You have a funding regime which provides minimal additional funding in the first couple of years, after which you are cast back into the earlier situation in which the granting councils found themselves of no really assured level of funding because the government that has provided this funding regime may after all not be around after the first two minimal years of funding have been provided.

What do you think is going to be the specific effect of providing funding for these first two years at what amounts to barely the level of inflation in specific terms, in terms of what you know to be occurring in the universities?

Dr. May: In very specific terms I am certain that our council will devote all that money to the equipment part of our budget. They will simply add all of that to the equipment competition and still have not merely what one would like to have in an equipment competition. These are very modest amounts in the first two years.

Mr. McCurdy: It is true, is it not, that universities are already badly strapped with respect to the overhead costs that are bled from university budgets by having to support research out of their own operational funds at a time when those funds are being cut back and also being strapped with respect to the purchase of equipment required for ordinary teaching purposes? Both the Ontario Council of Universities and the Ontario Federation of Students provided some horror stories. Does this then not mean that there is not only a failure to keep up but a deterioration in the situation, not only with respect to the ability to meet operational costs of research but indeed with respect to equipment purchases?

Dr. May: I think the short answer is certainly that there is a deterioration and one can see it. I have visited about 40-odd universities in the last couple of years and have gone through some hundreds of laboratories, so I have a pretty good impression of how well or how poorly institutions are equipped. It varies but the generality is that they are not as well-equipped as many government labs that I have seen and certainly not as equipped as industrial labs that I have seen. So there is a general problem which is growing because the amount of money devoted to equipment is simply not enough to replace it at a rate that it needs to be replaced in order to keep at the forefront.

Some university presidents have taken to saying that the equipment in their labs is now older than the students in their labs. I am sure this is not universally true but in some cases it would be.

Mr. McCurdy: You evidently have had an opportunity to visit some universities and talk to some scientists. How would you describe the morale of the university scientific community in the face of promises for quite significant

[Translation]

des fonds pour les travaux en cours, mais qu'on ne peut jamais espérer que cela puisse entrer en ligne de compte. Le régime de financement que vous administrez comporte un minimum de fonds supplémentaires pour les deux premières années, mais vous vous retrouvez par la suite dans la même situation que les conseils de subvention, qui ne peuvent compter sur des fonds garantis, étant donné que le gouvernement qui a autorisé cette dépense peut fort bien ne plus être au pouvoir au moment où les deux années de financement supplémentaires se seront écoulées.

Selon vous, quelles seront les conséquences de cette affectation de fonds pour les deux premières années à un niveau qui ne dépasse guère le taux effectif d'inflation, étant donné ce que vous savez de la situation actuelle dans les universités?

M. May: Je dirais que notre conseil va consacrer tous ces fonds à l'équipement. Il va simplement les attribuer intégralement au concours d'équipement, mais c'est à peine ce qu'il espérerait avoir pour ses concours. Il s'agit de sommes bien modestes pour les deux premières années.

M. McCurdy: Il est vrai, n'est-ce pas, que les universités éprouvent déjà des ennuis du fait que leurs frais généraux doivent être supportés par leur budget, et qu'elles doivent financer elles-mêmes la recherche à même leur budget de fonctionnement, au moment même où les budgets sont comprimés, sans compter l'équipement qu'elles doivent se procurer à des fins académiques normales? Tant l'Ontario Council of Universities que l'Ontario Federation of Students nous ont cité des faits déplorable. N'est-ce pas dire que non seulement elles ne peuvent faire face à la situation, mais qu'elles périssent, autant lorsqu'il s'agit de financer la recherche que lorsqu'il s'agit d'acheter des équipements?

M. May: Je dirais, en un mot, qu'il saute aux yeux que leur situation se détériore. Les deux dernières années, j'ai fait une tournée d'une quarantaine d'universités et de quelques centaines de laboratoires, ce qui m'a permis de constater dans quelle mesure ces établissements d'enseignement sont bien ou mal équipés. Les circonstances varient, mais en général, ils sont bien moins équipés que beaucoup de laboratoires de gouvernement que j'ai vus et surtout pas aussi bien équipés que les laboratoires industriels que j'ai vus. C'est donc un problème qui se répand, car les fonds consacrés aux équipements ne suffisent pas pour les remplacer à l'allure à laquelle il faudrait qu'ils le soient, si l'on veut demeurer à l'avant-garde.

Certains présidents d'université n'hésitent pas à affirmer que l'équipement de leurs laboratoires est plus vieux que les étudiants qui s'y trouvent. Je doute que cela soit toujours vrai, mais ce l'est parfois.

M. McCurdy: De toute évidence, vous avez pu visiter certaines universités et parler avec certains scientifiques. Comment dépeindriez-vous le moral de la collectivité scientifique universitaire, à qui l'on avait promis une

[Texte]

increases in expenditures for basic research, given the actual performance?

Dr. May: Amazingly good under the circumstances, really, because one finds people who are really devoted to what they have chosen their career path to be. They really are wrapped up in the research area they are pursuing. And of course, disappointed that they do not get enough support from our council, they spend a lot of time chasing support from a variety of places. Some people have said that some university researchers are spending one-third of their time doing research, one-third of their time teaching, and the other one-third trying to get money to support their research.

• 1105

But having said all that, one is dealing with a group of people who are very committed to what they are doing. If they were not, they would not be there. So even though the support is—

Mr. McCurdy: Having been a university professor myself, I know this funding regime commitment to science in universities is almost equivalent these days to being committed to a mental institution. You are there and that is where you are going to be, and it is not going to get much better—evidently.

With respect to the matching program, 75% of all contributions going to Ontario and Quebec, how does that compare with the distribution of NSERC funds?

Dr. May: It would be greater. About 65% of NSERC funds would go to Ontario and Quebec. About 40% to Ontario and 25% to Quebec. And that does not change much from year to year.

Mr. McCurdy: Then the matching program has not helped to any significant degree in achieving a better balance in funding of science across the country.

Dr. May: No, and nor do I think it was ever intended to. It was intended to stimulate university-industry interaction wherever universities and industries found themselves with common cause.

Now, there have been some interesting examples of university research in one province being funded from a province many provinces away. I think of offshore exploration in Newfoundland being funded from Alberta.

However, it was not a policy intended to do anything about regional distribution. It was expected that the regional distribution would be highly skewed toward Montreal, Toronto, southern Ontario, and industrial areas of the country; and in fact, that is exactly the way it is.

Mr. McCurdy: Taking this 75% to Quebec and Ontario, and taking the 65% which is the normal distribution, which is really a reflection of the failure across the board for the universities to develop and

[Traduction]

augmentation substantielle des fonds destinés à la recherche fondamentale, et qui doit se contenter de miettes à l'heure actuelle?

M. May: Chose étonnante, leur moral est encore bon, en dépit des circonstances, car beaucoup de scientifiques se dévouent corps et âme à la carrière qu'ils ont choisie. Ils sont entièrement absorbés dans leur travail. Bien entendu, déçus de ne pouvoir obtenir suffisamment de fonds de la part de notre conseil, ils passent beaucoup de temps à cogner à d'autres portes. Certains vous diront que les chercheurs d'université consacrent un tiers de leur temps à la recherche, un tiers à l'enseignement et un tiers à chercher des fonds pour leurs travaux.

Cela dit, il s'agit d'un groupe de personnes qui se dévouent entièrement à leur tâche. Autrement, ils ne seraient pas là. Alors même si l'appui est...

M. McCurdy: En tant qu'ex-professeur d'université, je sais bien que le financement de la recherche scientifique dans les universités semble être plus ou moins de nos jours le fait d'un déficient mental. Le scientifique est là pour y rester, mais il ne peut espérer que la situation s'améliore, de toute évidence.

Pour ce qui est du programme de financement de contrepartie, dont les trois quarts vont à l'Ontario et au Québec, comment cela se compare-t-il avec la répartition des fonds du Conseil?

M. May: Le pourcentage est plus élevé dans le premier cas, car 65 p. 100 de nos fonds vont à l'Ontario et au Québec, soit 40 p. 100 à l'Ontario et 25 p. 100 au Québec. Ces pourcentages ne changent guère d'année en année.

M. McCurdy: Le programme de financement de contrepartie n'a donc pas contribué à mieux équilibrer le financement de la recherche scientifique au Canada, n'est-ce pas?

M. May: Non, et je ne crois pas non plus que c'est ce qu'on recherchait. On voulait stimuler les contacts entre les universités et l'industrie pour qu'elles se fixent des objectifs communs.

Or, on peut même citer des cas intéressants de recherche universitaire effectuée dans une province et financée par une autre située beaucoup plus loin. Témoin l'exploration au large de Terre-Neuve qui a été financée par l'Alberta.

Néanmoins, la politique établie à cet égard n'avait rien à voir avec la distribution régionale. On escomptait que la répartition des fonds favoriserait grandement Montréal, Toronto, le Sud de l'Ontario et les régions industrielles du Canada; en fait, c'est exactement ce qui s'est produit.

M. McCurdy: Au sujet des 75 p. 100 qui vont au Québec et à l'Ontario, en admettant que 65 p. 100 soit le pourcentage normal de répartition, ne peut-on pas dire que les universités ont échoué dans leur tâche, qu'elles

[Text]

therefore going with strength and not being able to build new strength, and looking at the fact that something like 56% of the space program budget is already in Ontario, 25% in the province of Quebec, is it not a reasonable conclusion to say, given the inherent bias in distribution of industrial grants or industry-based grants or industry-oriented grants, and given the absolute bloody failure—come on, let us face it—to respond adequately to what has been a consistent plea from the university community and NSERC to its five-year plan to bring about a more adequate level of funding, that in and of itself that set of facts is a barrier to enhanced science and technology in those areas which need it most desperately in order to enhance their manufacturing base and to escape from resource-based economies, as, for example, in Atlantic Canada?

Dr. May: A very fundamental question. Having originally been an Atlantic Canadian, I can think about it with perhaps a little passion. The problem is as you have described it. The solution, I think, may lie in a variety of hands. For example, would a provincial government in the Atlantic provinces prefer to build a harbour or pave a road or put in place in one of its universities an infrastructure capacity that could compete successfully in national programs and therefore get money out of our council?

• 1110

What I am suggesting is that it is not as simple as looking at one agency and saying, what can you do about this, that, or something else? There are other federal agencies which are capable of putting such infrastructures in place, remembering that we do not have that mandate. We respond to requests on a competitive basis. We pay the direct costs and not the indirect costs—

Mr. McCurdy: I suppose there is nothing we would get too excited about. Research funding that is industrially oriented is going to go where there are already strengths.

The more the foundation is built to accommodate renovation and expansion of the overall structure, the more likely the superstructure will be accomplished. Surely one of the ways of bringing about or contributing to a more broadly based scientific effort is to ensure that the industrial basic research effort is distributed better than it has been.

Let us talk about infrastructure. If you compare Ontario to some of the Atlantic provinces, it does not do all that well in providing university funding in proportion to the federal contribution. But it does damned well nevertheless, because it has this industrial thing going. It is much better developed.

One of the significant contributions that you can make is to build within the universities the bases for research and training of researchers. This would provide the

[Translation]

ont consolidé leurs gains sans chercher à innover; ainsi, à l'égard du programme spatial, environ 56 p. 100 du budget est dévolu à l'Ontario et 25 p. 100 au Québec, n'est-il pas permis alors de conclure, vu le déséquilibre inhérent à la répartition des subventions octroyées à l'industrie et vu aussi l'amère échec—voyons les choses en face—des efforts visant à une meilleure répartition, en dépit des doléances constantes de la collectivité universitaire et du conseil, qui a dressé un plan quinquennal pour mieux équilibrer le financement, tout cela ne constitue-t-il pas en soi des obstacles à l'essor de la science et de la technologie dans ces régions qui en ont le plus grand besoin, afin d'élargir leur base manufacturière et de cesser d'être des économies primaires, comme c'est le cas, par exemple, dans les provinces de l'Atlantique?

M. May: Cette question est fondamentale. Étant natif d'une des provinces de l'Atlantique, j'ai peut-être un certain parti pris en l'occurrence. Le problème est tel que vous l'avez dépeint. La solution, à mon avis, repose entre différentes mains. Ainsi, un gouvernement de l'une des provinces de l'Atlantique va-t-il préférer aménager un port ou une route, ou bien doter l'une de ses universités de l'infrastructure qui lui permettrait de prendre part à un programme d'envergure nationale et partant, d'obtenir des fonds de notre conseil?

Autrement dit, c'est simplifier les choses que de dire, en se référant à un seul organisme: que peut-il faire pour ceci ou pour cela? Il y a d'autres organismes fédéraux qui peuvent mettre l'infrastructure en place; n'oublions pas que nous ne sommes pas mandatés à cette fin. Nous répondons aux demandes par voie de concours. Nous payons les frais directs mais non pas les frais indirects. . .

M. McCurdy: J'imagine qu'il n'y a rien là de bien intéressant. Les fonds octroyés à la recherche ayant une orientation industrielle iront toujours là où elle est déjà bien établie.

Plus il y a une fondation solide pour supporter la rénovation et l'expansion de l'ensemble, plus il est probable que la superstructure verra le jour. Je n'ai aucun doute que l'un des moyens d'élargir la base de l'effort scientifique, c'est de s'assurer que les fonds sont mieux répartis à l'égard de la recherche fondamentale industrielle.

Parlons de l'infrastructure. Si l'on compare l'Ontario et certaines provinces de l'Atlantique, on constate que la première n'accorde pas tellement de fonds à ses universités par rapport à la contribution fédérale. Néanmoins les choses vont bien, car l'industrie ontarienne fonctionne à plein. Elle y est beaucoup plus développée qu'ailleurs.

L'une des contributions importantes que l'on pourrait envisager, c'est d'accorder aux universités les moyens de faire des recherches et de former des chercheurs. Ces

[Texte]

personnel for accomplishing regional development in the Atlantic provinces, for example.

Dr. May: I think that is exactly right. We must put in place that basic capacity from which everybody can draw excellence—industrial, university programming, and so forth. It is a multiple agency and two levels of government ball game. It is something that everybody has to be behind or else it will not happen.

Le président: Vous êtes libres de poser les questions que vous voulez, mais comme on veut avancer un peu dans notre étude des centres d'excellence, j'aimerais, autant que possible, que les questions portent sur les futurs centres d'excellence au Canada.

M. McCurdy: Il faut les étudier dans un contexte.

Le président: Oui. Monsieur Berger.

M. Berger: Je dois partir tout de suite après mes questions, monsieur le président. Je crois qu'on doit discuter à un moment donné de l'opportunité de faire un rapport. Peut-être pourrions-nous le faire la semaine prochaine.

Dr. May, in your comments this morning you referred to the draft strategic plan, which you received a few months ago and which I had the chance of looking at. I noticed that you proposed a program of research centres and networks. As a matter of fact I think we got that—was it before the government announced its Centres of Excellence Program? I think it even goes back maybe to November or December. Or was it in February that you released the draft strategic plan?

Dr. May: It was in February—

Mr. Berger: February. So it was really after the Prime Minister's speech in—

Dr. May: —although I hasten to add that we did not start to prepare this document after the announcement took place.

Mr. Berger: No.

Dr. May: It happened to be in preparation before.

Mr. Berger: I do not doubt that. You say here that you:

... were pleased to be asked by the government to administer, jointly with our sister councils, the competition for the recently announced networks of Centres of Excellence Program. We see a lot of convergent points between our proposal for networks and centres and the program announced by the government.

• 1115

You see convergent points. The question I would like to ask you is: are there divergent points? To what extent does the government's proposal meet the kind of thinking you had in mind?

[Traduction]

derniers pourraient ensuite se consacrer au développement régional dans les provinces de l'Atlantique, mettons.

M. May: C'est tout à fait juste. Nous devons nous doter de cette capacité fondamentale qui nous permettrait de fournir des compétences à l'industrie, aux programmes de recherches universitaires, etc. Cela exige l'intervention d'un organisme multiple et de deux paliers de gouvernement. Tous doivent mettre la main à la pâte, sinon rien ne se produira.

The Chairman: You are free to ask whatever question you wish, but since we want to progress somewhat in our study of centres of excellence, I would like the questioning to deal as far as possible with future centres of excellence in Canada.

Mr. McCurdy: They have to be studied in perspective.

The Chairman: Yes. Mr. Berger.

Mr. Berger: I must leave as soon as my questioning is over, Mr. Chairman. I believe we shall discuss at some point the timing of a report. May I suggest that we do it next week?

Monsieur May, vous avez parlé de l'ébauche d'un plan stratégique, que vous avez reçu il y a quelques mois et que j'ai eu l'occasion de consulter. Je remarque que vous préconisez un programme de réseaux et de centres de recherche. En fait, nous avons déjà cela, je pense—était-ce avant que le gouvernement fasse connaître son programme de centres d'excellence? Je crois même que cela remonte à novembre ou à décembre dernier. Ou est-ce en février que vous avez publié l'ébauche du plan stratégique?

M. May: C'est en février. . .

M. Berger: En février. C'est donc en fait après le discours du Premier ministre dans lequel. . .

M. May: . . . quoi que je m'empresse d'ajouter que nous n'avons pas entrepris la rédaction de ce document après cette déclaration.

M. Berger: Bon.

M. May: Le travail de rédaction était déjà en cours.

M. Berger: Je n'en doute pas. Vous avez dit que:

nous sommes heureux que le gouvernement nous demande d'administrer, de concert avec les autres conseils, le concours du nouveau programme de réseaux de centres d'excellence, annoncé récemment. Il semble y avoir beaucoup de ressemblance entre notre proposition sur les réseaux et les centres et le nouveau programme annoncé par le gouvernement.

Vous voyez les convergences. Mais voyez-vous aussi des divergences? Dans quelle mesure la proposition du gouvernement rejoint-elle votre pensée?

[Text]

Dr. May: Very closely; in fact, I could think of only a couple of areas that I do not at this point regard as major differences. One is that, left to our own devices entirely and just given the money and told to go and do good things with it, we would have left the subject-areas rather wide open. In other words, we would accept a proposal from any science and engineering discipline. Let me limit myself to those disciplines.

Whether or not any immediate industrial relevance was evident and so forth, if it were excellent science we would be inclined to support it, knowing full well that somewhere down the road, sooner or later, the relevance appears. The guidelines the government has issued in late May are a little tighter in that respect, with a little more emphasis on the partnerships and perceived relevance.

My major point would be that I do not think the program we have been asked to administer and the one we were proposing in general terms in our draft plan are very different at all.

The guidelines we have been given in terms of the numbers of successful centres that might be expected to emerge from the end of the competition, just as a guideline and not as a hard instruction, is of the order of 15, maybe as few as 10, maybe as many as 20, just to put it in a ballpark. I think we might have funded more than that in our proposal; in other words, we might have funded some smaller conglomerations than are being envisaged at the moment. Again, I do not regard this as a major difference in any way.

Mr. Berger: I suppose if one has a concern for regional development one might say that, if there were more rather than less or smaller conglomerations rather than larger ones, perhaps the chances of some of the smaller universities or some of the regions of the country having a chance would be heightened. Is that right?

Dr. May: Yes, one might have expected the money to be spread around a bit further. But the counterweight to it is that I feel personally that the councils should not be loaded with a regional development responsibility role. There are many more dollars around in the federal system alone than we have to spend that are devoted exactly to that purpose.

Mr. Berger: You have such a role in what has been referred to in the past as your bootstrap or special—

Dr. May: We have had a developmental program that we are planning to phase out. Just let me say that we are not insensitive at all; at least, we hope we are not. We try to maintain a sensitivity through making sure that all regions of the country are represented most of the time on all the vast network of our committees. I do not think people have to apologize, because depending on the subject-area, the top people in the country happen to be in other provinces.

[Translation]

M. May: De très près; en fait, je crois qu'il n'y a qu'une ou deux petites divergences. Il s'agit d'une part du fait que, si nous étions laissés entièrement à nous-mêmes, si on nous donnait l'argent en nous disant de l'utiliser à bon escient, l'éventail des possibilités serait assez ouvert. Autrement dit, nous accepterions les propositions qui nous seraient soumises par n'importe quelle discipline scientifique ou technique. Je m'en tiens uniquement à ces disciplines.

Quelle que soit la pertinence industrielle immédiate de la proposition, etc., nous aurions tendance à l'approuver dans la mesure où elle serait excellente sur le plan scientifique, en sachant parfaitement qu'à un moment donné, tôt ou tard, son utilité serait reconnue. Les lignes directrices émises par le gouvernement fin mai resserrent un peu les possibilités et insistent plus sur le partenariat et la pertinence manifeste.

Mais j'estime essentiellement que le programme que nous avons été chargés d'administrer et celui que nous proposons globalement dans notre projet sont très semblables.

En gros, d'après les lignes directrices qui nous ont été adressées, des lignes directrices et non des ordres rigoureux, le nombre de centres qui devraient être retenus en fin de compte devrait être de l'ordre de 15, peut-être même seulement 10 ou peut-être 20, mais quelque chose de cet ordre. Je pense qu'avec notre proposition nous aurions pu en financer un plus grand nombre; autrement dit, nous aurions financé un plus grand nombre de petites entités que ce qui est prévu actuellement. Encore une fois, je ne considère pas cela comme une divergence majeure.

M. Berger: J'imagine que si l'on se soucie du développement régional on peut soutenir que, s'il y avait un plus grand nombre de petites entités au lieu d'un nombre limité de gros regroupements, on améliorerait les chances de certaines petites universités ou de certaines des régions du pays, n'est-ce pas?

M. May: Oui, on aurait pu s'attendre à ce que les fonds soient plus dispersés. J'estime en revanche personnellement que l'on ne doit pas attribuer au conseil un rôle de développement régional. Il y a au niveau fédéral des sommes beaucoup plus importantes qui sont consacrées spécifiquement à cela.

M. Berger: Vous avez tout de même un rôle de ce genre qu'on a qualifié dans le passé de rôle d'amorçage ou...

M. May: Nous avons eu un programme d'action sociale que nous nous apprêtons à supprimer progressivement. Disons que nous ne sommes pas insensibles à cette question, du moins nous l'espérons. Nous essayons de faire en sorte que toutes les régions soient représentées la plupart du temps au sein du vaste réseau de nos comités. Je pense que nous n'avons pas à avoir honte du fait que selon les domaines, les comités peuvent se trouver dans une province ou dans une autre.

[Texte]

Mr. Berger: I do not want to get into a long discussion about this now. You say the developmental program is being phased out. There were fears about this going back to early 1987. I visited Brandon University, the University of Quebec at Montreal. There was a report, which had been an internal report, after the rejection of the second five-year plan. I think the council named a review committee to take a look at its problems. What was the name of that committee?

Dr. May: Roy Lindseth.

• 1120

Mr. Berger: Lindseth. That is not the name that comes to mind. There was another name. But anyway, there was a concern that, yes, the developmental program might be phased out and I think some of the discretionary funds that were available. The number of university presidents also have been reduced. This all works against the smaller universities in the regions of the country.

I could get up in the House and yell and scream and make a big scandal about it, but I do not have the strength today. Maybe the MP for Brandon should do it, or maybe I should because, as I said, there was a concern from the University of Quebec in Montreal about it. I will have to get in touch with those people and see what their mood is like these days.

Coming back to the centres of excellence, you referred to guidelines. I assume our committee gets the most up-to-date information, all the public information anyway. I assume by guidelines, you mean the selection criteria.

Dr. May: Yes. Maybe I should tell you that some of the things I am saying are not yet in the public domain, but they will be the moment we manage to put down on a piece of paper a call for proposals.

Mr. Berger: The advisory committee that was named on June 6 was to make recommendations to the Minister of State for Science and Technology, Mr. Oberle, on the criteria and implementation of this important program. *Entre parenthèses*, I suppose one could ask why it took them six months to name an advisory committee. You wonder whether this committee could have been named in January.

What is the role of this advisory committee versus your role, or that of the granting councils which will be responsible for the administration of the peer review process? How will you work with this advisory committee? Are they going to sort of tell you what you are supposed to do and then it is up to you to administer it, or will there be an ongoing interaction? For example, will they help NSERC or the other granting councils in getting people to sit on the peer review committees, and identify some of these people of international calibre who will be studying the proposals?

Dr. May: The peer review process itself will be entirely in the hands of the three granting councils. We have

[Traduction]

M. Berger: Je ne veux pas engager tout un débat là-dessus. Vous dites que vous allez supprimer votre programme d'action sociale. On a exprimé des craintes à ce sujet dès le début de 1987. Je suis allé à l'Université de Brandon et à l'Université du Québec à Montréal. Il y a eu un rapport, qui était un rapport interne, après le rejet du deuxième plan quinquennal. Je crois que le conseil a chargé une commission d'examen de se pencher sur ces problèmes. Quel était le nom de cette commission?

M. May: Roy Lindseth.

M. Berger: Lindseth. Ce n'est pas ce nom-là que j'avais à l'esprit. De toute façon, on s'est effectivement inquiété de la suppression possible de ce programme et d'une partie des fonds discrétionnaires disponibles. Le nombre de présidents d'universités a aussi été réduit. Tout cela joue en défaveur des petites universités régionales.

Je pourrais faire un esclandre en Chambre, mais je n'en ai pas la force aujourd'hui. Peut-être le député de Brandon devrait-il le faire, ou moi-même, car comme je vous l'ai dit, cette perspective inquiétait beaucoup les représentants de l'Université du Québec à Montréal. Il va falloir que je les revoie pour savoir ce qu'ils en pensent.

Pour en revenir aux centres d'excellence, vous avez mentionné les lignes directrices. Je présume que notre comité est tenu parfaitement à jour de l'actualité, du moins de l'actualité publique. Je suppose que par lignes directrices vous entendez les critères de sélection.

M. May: Oui. Je devrais peut-être préciser que certaines des choses que je vous dis ne sont pas encore du domaine public, mais qu'elles le seront dès que nous pourrons mettre par écrit une demande de propositions.

M. Berger: Le comité consultatif constitué le 6 juin devait soumettre au ministre d'État chargé des sciences et de la technologie, M. Oberle, des recommandations sur les critères et la mise en oeuvre de ce important programme. *Entre parenthèses*, je pense que l'on peut se demander pourquoi il leur a fallu six mois pour nommer un comité consultatif. On se demande si ce comité n'aurait pas pu être nommé en janvier.

Quel est le rôle de ce comité consultatif par rapport au vôtre, ou à celui des conseils subventionnaires qui seront chargés de l'administration de la procédure d'examen par les pairs? Comment allez-vous fonctionner avec le comité consultatif? Va-t-il plus ou moins vous dire ce que vous êtes censés faire, en vous laissant le soin de l'administrer, ou aurez-vous une interaction constante? Par exemple, viendra-t-il en aide au CRSNGC ou aux autres conseils subventionnaires en encourageant certaines personnes à participer à des comités d'examen par des pairs et en trouvant les personnes de calibre international qui seront chargées d'étudier les propositions?

M. May: Cet examen par les pairs sera entièrement confié aux trois conseils subventionnaires. Nous avons

[Text]

already set up a tri-council program staff to deliver a single competition. That is entirely in the hands of the granting councils.

The peer review process will look at all the criteria, and at the end of the day will recommend to the Minister of State for Science and Technology those proposals they think worthy of funding. The minister will then get further advice from this advisory committee, which also contains the three council presidents as well as other individuals, and the final decision is in his hands or in the hands of Cabinet, whatever he wishes.

Mr. Berger: What is it again? The granting councils will recommend to the minister, the minister will then. . .

Dr. May: The minister will get advice from the advisory committee, and the minister will ultimately decide. The advisory committee will be kept informed right through the piece of what is happening, so they will not come in at the end and—

Mr. Berger: I would be very surprised if people like Fraser Mustard, John MacDonald, Walter Light, John Evans, or any of the other people who are on this would interfere in any way with the recommendations coming out of the peer review process.

Dr. May: So would I.

Mr. Berger: I suppose their role really is more, at the outset I would imagine, in ensuring that the guidelines, or the criteria and so forth—

• 1125

Dr. May: Very much so. They have already met. We have already discussed timeframes for the competition, how much weight should be given to certain guidelines rather than other guidelines, and items of that nature, with the granting councils in concurrence, and we are now ready to put out a call for proposals, with detailed instructions.

Mr. Berger: Why do you think there is a need to set up such an advisory committee? I mean, NSERC, SSHRC, NRC. . . Presumably the government has confidence in the people named to NSERC. Why is it necessary always to set up another set of advisers? If I were to ask you if you feel slighted by it, I am sure you would say no. But what is the need for an additional advisory committee?

Dr. May: I have to speculate, because it was not my idea to have an additional advisory committee.

Let me just remind you that the Senate Standing Committee on Post-Secondary Education recommended just this structure for a centres of excellence program about a year ago, which I find very interesting. I have not tried to find out whether there is any connection between what the Senate is advising and what the government is doing. I will not editorialize any further on that. But that kind of structure was envisaged.

[Translation]

déjà désigné le personnel d'administration du programme des trois conseils pour avoir une seule mise en concurrence. Cela relève entièrement des conseils subventionnaires.

Le groupe de pairs étudiera les critères et recommandera ensuite au ministre d'État chargé des Sciences et de la Technologie les propositions méritant à son avis d'être financées. Le ministre obtiendra alors un complément d'information de notre comité consultatif, auquel participent les trois présidents des conseils ainsi que d'autres personnes, et ce sera à lui ou au Cabinet de prendre la décision finale.

M. Berger: Pouvez-vous répéter? Les conseils subventionnaires vont faire une recommandation au ministre et celui-ci. . .

M. May: Le ministre se renseignera auprès du comité consultatif et prendra la décision finale. Le comité consultatif sera tenu au courant de toute l'évolution de la situation, donc il n'arrivera pas à l'improviste à la fin. . .

M. Berger: Je serais très étonné que des gens comme Fraser Mustard, John MacDonald, Walter Light, John Evans ou tous les autres opposent la moindre objection aux recommandations qui pourront être émises à la suite de cet examen par les pairs.

M. May: Moi aussi.

M. Berger: J'imagine que leur rôle consiste plus, au départ, à veiller à ce que les lignes directrices, les critères, et cetera. . .

M. May: Effectivement. Ils se sont déjà rencontrés. Nous avons discuté du calendrier de la mise en compétition, du poids qui sera accordé à certaines lignes directrices par rapport à d'autres et de questions de ce genre, et les conseils subventionnaires sont d'accord, de sorte que nous sommes prêts à faire un appel de propositions avec des instructions détaillées.

M. Berger: Pourquoi à votre avis faut-il constituer un tel comité consultatif? Je veux dire, le CRSNGC, le CRSH, le CNRC. . . J'imagine que le gouvernement fait confiance aux gens qui sont nommés au CRSNGC. Pourquoi faut-il toujours constituer un autre groupe de conseillers? Si je vous demande si cela vous choque, je suis certain que vous allez me dire non. Mais à quoi sert ce comité consultatif supplémentaire?

M. May: J'en suis réduit aux conjectures car ce n'est pas de moi que vient cette idée.

Je vous rappelle que le Comité sénatorial permanent sur l'éducation postsecondaire a recommandé le même genre de chose pour un programme de centres d'excellence il y a environ un an, ce que je trouve très intéressant. Je n'ai pas essayé de savoir s'il y avait un rapport entre les recommandations du Sénat et les actions du gouvernement. Je ne m'étendrai pas plus sur cette question. Mais ce genre de structure a été envisagée.

[Texte]

Now let me speculate and simply say there obviously are people who feel with a program of this size and this profile the granting councils may not have a full-fledged capacity beyond narrow concerns about the quality of science. I do not happen to agree with that, personally. I think we can deal with issues of industrial relevance. I think we can deal with issues beyond just absolute quality of science. But I do detect a perception, partly because the granting councils are not well known outside their own communities, that these are entities that operate in ivory towers; and the myths of that sort tend to pursue. So I speculate and say the government would like to have some well-known names, high-profile people, who could give an added lustre to the issue. That is speculation.

Mr. Berger: I suppose one might say people like Fraser Mustard and John Evans have maybe had experience with the Ontario program, for example. They do not happen to sit on NSERC, and they might be able to provide—

Dr. May: That is certainly one element, yes.

Mr. Berger: —the kind of experience that is maybe not available within the membership of the council.

One last question. I visited the British Columbia Institute of Technology in early May, and I see they are doing a number of applied research projects for industry in the area of artificial intelligence, as one example of the work they do there. The president—I think it was the president I met with—expressed concern that institutes of technology or community colleges or I guess CEGEPs in Quebec are not eligible for funding from the granting councils. It was the first time that had been raised with me over the past few years.

Would you have any comments to make about that? There is a feeling in some areas, certainly on the part of this president of BCIT, that the work they do is just as much at the forefront of research or technology as what is being done in some universities and there should not be any artificial exclusions. Has this matter been a source of longstanding concern with the colleges and the technical schools around the country? Have any efforts ever been made to have the policy changed?

• 1130

Dr. May: It is a matter of recent concern, and the Association of Community Colleges of Canada, along with the president of BCIT, have talked to us about this and have made some representations. In principle, I think you are absolutely right; in practice, I do not know how to expand the umbrella to include all of the CEGEPs and community colleges in Canada when we are telling the government that we think our budget should be doubled for the university community alone. The point I have made to BCIT is that I really think they have a case but

[Traduction]

J'imagine qu'il y a des gens qui estiment que face à un programme d'une telle ampleur et d'un tel profil, les conseils subventionnaires n'ont peut-être pas la capacité de s'élever au-dessus de leurs préoccupations étroites axées uniquement sur la qualité de la science. Personnellement, je ne suis pas d'accord avec cela. Je crois que nous pouvons parfaitement nous prononcer sur des questions de pertinence industrielle. Nous pouvons nous élever au-dessus de la simple question de la qualité scientifique. Mais je crois que les gens ont tendance à penser que les conseils subventionnaires, en partie du fait qu'ils sont mal connus à l'extérieur, voient les choses depuis leurs tours d'ivoire, et c'est un mythe qui s'entretient. J'imagine donc, et c'est de la pure spéculation, que le gouvernement voudrait avoir des noms célèbres, des personnalités reconnues, pour donner du relief à la question.

M. Berger: Je suppose que l'on peut dire que des gens comme Fraser Mustard et John Evans peuvent avoir une certaine expérience du programme de l'Ontario, par exemple. Ils ne font pas partie du CSRNGC, et ils pourraient apporter. . .

M. May: C'est certainement une possibilité.

M. Berger: . . . une expérience que l'on ne trouve pas parmi les membres du conseil.

Une dernière question. J'ai visité l'Institut de la technologie de la Colombie-Britannique au début de mai. Cet Institut mène pour l'industrie un certain nombre de projets de recherche appliquée dans le domaine de l'intelligence artificielle. Le président—je crois que c'est au président que j'ai parlé—m'a dit qu'il s'inquiétait du fait que les instituts de technologie ou les collèges communautaires, ou les CÉGEPs au Québec, ne pouvaient pas être financés par les conseils subventionnaires. C'est la première fois que l'on me fait part d'une telle préoccupation depuis quelques années.

Avez-vous une opinion sur la question? Il y a des gens, en tous les cas le président de cet Institut, qui estiment que leur travail est tout aussi à la pointe de la recherche ou de la technologie que ce qui se fait dans certaines universités et qu'il ne devrait pas y avoir d'exclusion artificielle. Cette question pose-t-elle depuis longtemps un problème aux collèges et aux écoles techniques du Canada? A-t-on essayé de modifier la politique?

M. May: Cette question a fait l'objet de préoccupations récemment, et l'Association des collèges communautaires du Canada ainsi que le président du BCIT nous en ont parlé et ont fait certaines démarches. En principe, je pense que vous avez absolument raison; en pratique, je ne sais pas comment nous pourrions offrir notre appui à tous les Cégeps et à tous les collèges communautaires du Canada lorsque nous disons au gouvernement qu'il faudrait doubler notre budget pour les universités seulement. Ce que je dis au BCIT, c'est qu'à mon avis ils

[Text]

that anything they get from us is something Simon Fraser does not get, to put it in home-grown terms.

So I do not think we have finished with this one yet. In fact, we said: you see our problem; we think you have a point; why do you not make a specific proposition to us; perhaps you could be eligible for some elements of our programming but not all. We are ready to receive and study such a proposition, but the difficulty of simply not having enough money for the community we are already supporting, as opposed to expanding our network or our umbrella, is really a difficult one. It is a zero-sum game.

Mr. Ravis: I want to ask Dr. May about the university-industry matching grants formula. I had the privilege of making one of those announcements at the University of Saskatchewan, which I believe was the largest NSERC grant ever given under that program. It was a group called VIDO, which does research in biotechnology; this is combined with Ciba-Geigy, from Switzerland.

You caution us in your paper that we are not to see this as a panacea; in other words, additional funding is still required. I am curious about two things. Are you detecting from industry that they are reasonably satisfied and are most willing to participate in the coming years? Secondly, has this program done anything to bring university and industry much closer together? I gather it varies across the country. Some universities are working very closely with the private sector in commercializing some of their research; in other areas we have to do a bit of work on that. I would like you to comment on that, please.

Dr. May: First let me say that I am very sorry that I had to miss that announcement at Saskatoon, because, believe me, it is a source of great delight to have the largest single project ever funded to be funded in Saskatchewan as opposed to Ontario and Quebec. I like to say to people: you do not have to have a defeatist attitude about these things; have a look at VIDO; they just did a \$6-million deal—\$3 million from us and \$3 million from the private sector. So it can be done if you have the expertise. But we did not put VIDO in place; somebody else did. I think it was the Devonian Foundation in that case. I cannot miss making that point of emphasizing that we respond to what we find.

On the university-industry program specifically, the answer to both questions is yes, remembering that about 10%, in our estimation, of the university community will be interested and will be from time to time participating in such programs and the other 90% of university researchers either are not interested or do not have the capacity or the opportunity to participate. So we are

[Translation]

ont de bons arguments, mais que ce qu'ils obtiendront de nous, nous ne pourrons le donner à Simon Fraser, si vous voulez un exemple concret.

Par conséquent, je ne crois pas que nous ayons réglé ce problème. En fait, nous avons dit: vous comprenez notre problème; nous pensons que vous avez raison; pourquoi ne nous faites-vous pas une proposition; vous êtes peut-être admissibles à certains éléments de notre programme, mais pas à tous les éléments. Nous sommes prêts à recevoir et à étudier une telle proposition, mais le problème, c'est que nous n'avons tout simplement même pas suffisamment d'argent pour appuyer la communauté universitaire. Il serait donc vraiment difficile pour nous d'élargir notre réseau.

M. Ravis: J'aimerais poser quelques questions à M. May au sujet de la formule de financement de contrepartie des programmes conjoints universités-industrie. J'ai eu le privilège de faire l'une de ces annonces à l'Université de la Saskatchewan, et je crois qu'il s'agissait de la plus importante subvention jamais accordée par le CRSNGC au titre de ce programme. Il s'agissait du groupe VIDO, qui effectue de la recherche en biotechnologie, conjointement avec Ciba-Geigy de la Suisse.

Dans votre article, vous nous mettez en garde en nous disant qu'il ne faudrait pas considérer cela comme une panacée; en d'autres termes, des fonds supplémentaires sont toujours nécessaires. Il y a deux choses que j'aimerais savoir. L'industrie vous semble-t-elle raisonnablement satisfaite et prête à participer au cours des prochaines années? Deuxièmement, le programme en question a-t-il réussi à rapprocher les universités et l'industrie? Je crois comprendre que cela varie d'un bout à l'autre du pays. Certaines universités travaillent en étroite collaboration avec le secteur privé pour commercialiser les résultats de certaines recherches; dans d'autres régions nous devons améliorer cette collaboration. J'aimerais que vous nous fassiez part de vos commentaires à ce sujet.

M. May: Permettez-moi d'abord de dire que je regrette d'avoir manqué cette annonce à Saskatoon, parce que, croyez-moi, cela fait énormément plaisir de voir que le plus important projet à être financé soit un projet de la Saskatchewan plutôt que de l'Ontario ou du Québec. J'aime dire aux gens: vous ne devez pas avoir une attitude défaitiste; regardez VIDO, ils viennent tout juste d'obtenir six millions de dollars—trois millions de dollars de nous et trois millions de dollars du secteur privé. Il est donc possible pour vous d'y arriver si vous avez les compétences. Mais nous n'avons pas mis le projet VIDO en place; quelqu'un d'autre l'a fait. Je pense que c'était le Devonian Foundation. Je ne peux m'empêcher de souligner que nous réagissons à ce que nous trouvons.

Pour ce qui est du programme universités-industrie, la réponse aux deux questions est oui, sans oublier que d'après nos calculs, environ 10 p. 100 de la communauté universitaire sera intéressée et participera de temps à autre à de tels programmes et que 90 p. 100 des chercheurs universitaires ne sont pas intéressés ou n'ont pas la capacité ou l'occasion de participer. Nous visons

[Texte]

targeting 10%. Half of them are in the engineering community and the others are split roughly between life sciences and physical sciences.

The program has grown from about \$3 million five years ago to \$25 million this year. That is almost a tenfold increase in a five-year period. The reason that growth has occurred, of course, is the matching funding policy, which puts money into the system primarily for that purpose. Of course I make the warning that you can carry that so far before you find that the things you wanted to draw from in the other programs are not in very good condition because the other programs are not big enough.

The program is growing. We have said that we think we can double \$25 million in three years if the demand is there from the combined private sector-university community. We are a small agency that is located only in Ottawa. It is hard to get the word out. We print brochures; we send our officers around to make speeches to industrial organizations. We visit universities. In the end we have to depend on the university community and specifically the university research offices not only to be very aware of what the opportunities are, but to promote them.

• 1135

We have been going around the country, as opportunity permits, to hold workshops. In fact I am just back from Fredericton and Halifax where we had two such workshops. I was very pleased to see that a workshop of that kind, which brings private sector and university people together, is regarded as being of sufficient interest that it gets the first local clip on the TV news right after the Prime Minister finishes reading the communiqué from the Economic Summit. That does not happen in Toronto, but it happens in Halifax and it happens in Saskatoon.

I am really confident that we can stimulate that interest and that we can build up this programming in areas of the country outside the industrial heartland. I am sorry for the long answer.

Mr. Ravis: As far as the linkage between university and industry, the ivory tower and the industrial sector seem to be coming a little closer together.

Dr. May: The caricatures of the ivory tower on one side and the greedy capitalist, interested in profit-tomorrow-morning by and large are mythical beasts, although you will find examples of both in the respective communities.

Our university-industry programming is in two major parts. One is concerned with projects. They stop, they start and they stop. The other is concerned with industrial research chairs. Four years ago we had one industrial research chair in place. Now we have 60, and I am guessing we will have 100 next year. This is the mechanism that, I think, will build the bridges because

[Traduction]

donc 10 p. 100. La moitié d'entre eux sont en ingénierie, et les autres en sciences de la vie et en sciences physiques.

En cinq ans, le programme est passé de 3 millions de dollars à 25 millions de dollars, c'est-à-dire qu'il a presque décuplé. La principale raison de cette augmentation est évidemment la politique de financement de contrepartie, qui injecte des fonds dans le système surtout pour cette raison. Évidemment, on ne peut faire cela que jusqu'à un certain point parce qu'on s'aperçoit à un moment donné qu'on ne peut retirer autant des autres programmes parce qu'ils ne sont pas assez importants.

Le programme prend de l'ampleur. Nous avons dit que nous pensions pouvoir doubler les 25 millions de dollars en trois ans s'il y a une demande conjointe des universités et de l'industrie. Nous sommes un petit organisme qui a des bureaux uniquement à Ottawa. Il est difficile de faire passer le message. Nous publions des brochures; nous envoyons nos agents faire des discours devant des organisations industrielles. Nous visitons des universités. Nous devons finalement nous fier à la communauté universitaire et plus précisément aux bureaux de recherche universitaire non seulement pour connaître les possibilités, mais aussi pour les promouvoir.

Nous avons voyagé dans tout le pays pour tenir des ateliers. En fait, je reviens tout juste de Fredericton et de Halifax où nous avons tenu deux ateliers. J'ai été très heureux de constater qu'un atelier du genre, qui réunit à la fois le secteur privé et les universitaires est considéré comme suffisamment intéressant pour être l'objet du premier reportage local à la télévision tout de suite après la lecture du communiqué du sommet économique par le premier ministre. Cela n'arrive pas à Toronto, mais cela se produit à Halifax et à Saskatoon.

J'ai réellement bon espoir que nous réussirons à stimuler l'intérêt voulu et à mettre en place ce programme dans les régions du pays qui se trouvent à l'extérieur du centre industriel. Veuillez excuser la longueur de ma réponse.

M. Ravis: Pour ce qui est du lien entre les universités et l'industrie, la tour d'ivoire et le secteur industriel semblent se rapprocher un peu.

M. May: Les caricatures de la tour d'ivoire d'un côté et du capitaliste avide qui veut faire un profit du jour au lendemain ne sont généralement pas réalistes, bien que l'on puisse en trouver certains exemples dans ces deux communautés.

Notre programme universités-industrie comporte deux parties principales. La première concerne les projets. Ils s'arrêtent, ils commencent et ils s'arrêtent. L'autre s'occupe des chaires de recherche industrielle. Il y a quatre ans, nous n'avions qu'une seule chaire de recherche industrielle. Nous en avons maintenant 60, et je dis que nous en aurons 100 l'an prochain. À mon avis,

[Text]

these are five-year operations, funded usually 50:50, industrial and ourselves, in some cases with provincial or federal agencies also participating. They create just the right environment so that the communication continues to take place over a long period, the students-flow and so forth. That is the program that I would count on to build bridges that last, and across which people and ideas and projects will move from time to time.

Mr. McCurdy: Mr. Chairman, I have argued for quite a long time that there ought to be closer relations between the universities and industry. It is certainly obvious that the most significant technological developments and industrial developments in the United States have occurred where there are nuclei of universities. One of the things I fear is happening is that we think that putting all our money into establishing closer university and industrial connections is going to solve our scientific problem. I am beginning to wonder whether we are not just creating an alternately suicidal balance.

You have expressed the areas of concerns in a variety of ways as you have spoken. First of all you said that the criteria NSERC would have developed for the centres of excellence differed in some way from those that have ultimately been accepted. Those that ultimately were accepted include of the nine criteria, seven that are industrially oriented.

You say that there is suspicion that you may be too ivory towered so we have created an advisory council. Then we have the Ministry of Science and Technology in the Department of Science and Industry. The Minister of Science and Industry has said repeatedly that research will be funded to the extent that it contributes to industry. In fact, the net expenditures on science have decreased. In real terms we have decreased the rate of expenditures. So what is happening is we are doing some good things in terms of raising the priority of science and technology, we are doing some things which encourage that industrial-university connection, but we are bleeding, as you would describe it, the foundation.

• 1140

Do you think it is possible to really sustain an indigenous science and technology thrust in which you say the funding goes to about 10% of university research in engineering, in areas that are in established areas of interest by industry, without a vastly increased expenditure in basic science? Do you think it is to encourage that development to have set up so many elements of bias, such as centres of excellence for which, as I read the criteria, could not lead to the establishment of centres of excellence in basic science as compared to industrially oriented science, if ultimately we hope to establish a sound basis for research and development in

[Translation]

c'est grâce à ce mécanisme que nous rapprocherons ces deux communautés, parce qu'il s'agit de projets de cinq ans, habituellement financés à parties égales par l'industrie et nous-mêmes, et dans certains cas également avec la participation des organismes fédéraux et provinciaux. Ces mécanismes permettent aux communications de se poursuivre pendant une longue période, à cause par exemple du lieu créé par les étudiants. C'est sur un tel programme que je compterais pour établir un rapprochement solide, et permettre un échange d'idées, de projets et de gens de temps à autre.

M. McCurdy: Monsieur le président, depuis assez longtemps je fais valoir qu'il devrait y avoir des relations plus étroites entre les universités et l'industrie. Il est certain que les développements technologiques et industriels les plus importants aux États-Unis se sont produits là où il y a eu participation des universités. Ce que je crains, entre autres, c'est que nous croyons qu'en utilisant tous nos fonds pour établir des liens plus étroits entre les universités et l'industrie, cela va résoudre tous nos problèmes scientifiques. Je commence à me demander si nous ne sommes pas tout simplement en train de créer un équilibre tout aussi suicidaire.

Vous avez soulevé différentes préoccupations de différentes façons. D'abord, vous avez dit que les critères qu'aurait établis le CRSNGC pour les centres d'excellence diffèrent d'une certaine façon de ceux qui ont été finalement acceptés. Des 10 critères qui ont finalement été acceptés, sept sont axés sur l'industrie.

Vous dites que nous avons créé un conseil consultatif parce que l'on craignait que vous soyez dans une tour d'ivoire. Puis nous avons le ministère des Sciences et de la Technologie et le ministère des Sciences et de l'Industrie. Le ministre des Sciences et de l'Industrie a dit à plusieurs reprises que la recherche sera financée dans la mesure où elle apporte quelque chose à l'industrie. En fait, les dépenses nettes consacrées à la science ont diminué. En termes réels, nous avons diminué les dépenses qui y sont consacrées. Autrement dit, nous faisons des choses positives qui servent à donner une plus grande priorité aux sciences et à la technologie, nous faisons des choses pour encourager les liens entre l'industrie et l'université, mais comme vous le dites, nous ébranlons les fondations.

Pensez-vous qu'il soit vraiment possible d'entretenir un essor national dans les domaines scientifiques et technologiques quand le financement représente environ 10 p. 100 de la recherche universitaire dans le domaine du génie, dans les secteurs qui traditionnellement intéressent l'industrie, pensez-vous que cela soit possible sans augmenter considérablement les dépenses dans le secteur des sciences fondamentales? Pensez-vous que toutes ces distorsions, comme les centres d'excellence—et si j'ai bien compris les critères, il n'est pas question de créer des centres d'excellence en sciences fondamentales et on veut surtout les orienter vers les sciences

[Texte]

Canada that will allow us to be originators rather than borrowers of technology, except in a few already established areas?

Dr. May: I would not jump too quickly to the conclusion that industrial relevance will outweigh other things disproportionately, because the granting councils intend to weight the criteria that are given so that half the weight, 50%, will be quality of the science. So a bad science proposal that is tremendously relevant to the industrial community will not get funded, as it should not be, because the science is not up to scratch.

Mr. McCurdy: But a good research proposal that does not have an immediate industrial relevance—

Dr. May: Might not.

Mr. McCurdy: —would you be able to fund, on the basis of your criteria right now, research into...? Cast yourself in the situation of the 1960s. Is it likely that you would have funded a group of universities that were involved in studies on snail juice enzyme, python snake venom, on bacteriophage?

Dr. May: It is a good question.

Mr. McCurdy: You probably would not have.

Dr. May: And the answer is uncertain, as it is at the moment.

Mr. McCurdy: That is right. One then has to ask, would your criteria allow you to be able to select that kind of pursuit of excellence in the leading edge of an area of basic science that has not been identified as having industrial relevance? That is where we find new areas. That is where we create the base that permits us to really innovate rather than to be participants in somebody else's real thrust.

Dr. May: That is exactly so. And let me just emphasize the obvious, that when we put forward the strategic plan with the centres of excellence proposal in it, it was a proposal in a context of a wide variety of other proposals.

When you take one out and do that one and do not pay much attention to the rest, you have now created the imbalance. I do not have any hesitation in sounding the alarm, as it were, that you can only do that for so long. If 10 years from now somebody wants to fund a centres of excellence program, he may not find a very excellent capacity to build on in Canada because it has not been funded at an adequate rate.

Mr. McCurdy: Is energy a victim of this kind of thinking? At one stage you eliminated energy from your strategic grants program. Now, there has been for a long time—

[Traduction]

industrielles—méritent d'être encouragées si nous espérons créer un fondement solide pour la recherche et le développement au Canada, des fondations qui nous permettront de prendre l'initiative au lieu d'emprunter la technologie, à l'exception de certains secteurs déjà bien établis?

M. May: Il ne faudrait pas sauter trop vite à la conclusion que des considérations industrielles pèseront excessivement lourd dans la balance; en effet, les conseils de financement ont l'intention de tenir compte des critères et de fonder la moitié de leurs décisions sur la qualité de la recherche scientifique. Autrement dit, une mauvaise proposition de recherche qui intéresse énormément la communauté industrielle ne sera pas financée, ce qui est normal, car les aspects scientifiques ne sont pas à la hauteur.

M. McCurdy: Mais une bonne proposition de recherche qui n'a pas d'application industrielle immédiate...

M. May: Ne le sera peut-être pas non plus.

M. McCurdy: ... est-ce que vous pourriez la financer en vous fondant sur les critères actuels? Revenez en arrière à la situation des années 1960. À l'époque, vous auriez probablement financé certaines universités qui étudiaient les enzymes contenues dans le jus d'escargots, le venim du serpent python, les bactériophages.

M. May: Voilà une bonne question.

M. McCurdy: Vous ne l'auriez probablement pas fait.

M. May: Comme pour le reste, la réponse n'est pas certaine.

M. McCurdy: Précisément. Dans ce cas, on peut se demander si vos critères vous permettraient de choisir les domaines de la science fondamentale qu'on ne considère pas comme ayant des applications industrielles mais qui présentent des garanties d'excellence? C'est là qu'on trouve de nouvelles choses à explorer. C'est la base qui nous permettra d'innover et de ne pas nous contenter de participer aux efforts de quelqu'un d'autre.

M. May: Exactement. Et j'insiste sur un point qui est déjà très évident: quand nous avons présenté notre plan stratégique, avec la proposition relative aux centres d'excellence, c'était une proposition parmi toute une gamme de propositions.

Quand vous en choisissez une, que vous la mettez en application sans vous occuper des autres, vous créez forcément un déséquilibre. Je n'hésite pas à sonner l'alarme, si l'on peut dire, c'est une solution qui ne peut pas tenir très longtemps. Si dans 10 ans quelqu'un cherche à financer un programme de centres d'excellence, il risque de ne pas trouver de bases solides au Canada faute de financement régulier au cours des années.

M. McCurdy: Est-ce que l'énergie est la victime de ce type de raisonnement? A un moment donné, vous avez décidé d'éliminer l'énergie dans votre programme de subventions stratégiques. Maintenant, depuis très longtemps...

[Text]

Dr. May: It is back in.

[Translation]

M. May: Le programme a été rétabli.

• 1145

Mr. McCurdy: It is back in; but how did it get out? Did it get out because the former Minister of Science said alternative sources of energy were no longer a useful thrust, we had plenty of oil and we had plenty of hydroelectric power; while the bloody atmosphere is getting ready to cook us to death and people are burning because of the depletion of the ozone layer; when we know very well we had better find some alternative energy sources? Did we fail because of industrial thrust; because an industrially based attitude of what was relevant led to the decision, in the context of financial cut-backs, that something like energy should be cut back because it was just not quite relevant enough?

Dr. May: No, the situation occurred because we simply did not have enough money to cover all the fields we were trying to support, and we put a one-year hold on applications in three areas—energy, food, and oceans—three very important areas for this country, obviously. With not enough money to cover the ground, we said no applications for a one-year period, and at the end of the year we will fit you in again. So it was a temporary moratorium to deal with cashflow.

Mr. McCurdy: But why energy? Why food and agriculture? Why oceans?

Dr. May: Because the alternatives were biotechnology, advanced industrial materials—

Mr. McCurdy: More industrially relevant; more immediately industrially relevant.

Dr. May: We kept an area called environmental toxicology. We did not cut that. So it was not quite that black and white.

Your point is taken, because I remember the discussion in our council. It was more industrially relevant, on the one hand; but also remember that tremendous research programs are going on in energy, food, and oceans within federal government departments.

Mr. McCurdy: This is at the same time as NRC had cut back its energy program.

Dr. May: There was no connection between the decisions.

Mr. McCurdy: Oh, no?

M. McCurdy: Il a été rétabli, mais comment se fait-il qu'il ait été supprimé? Avait-on pris cette décision parce que l'ancien ministre des sciences avait déclaré que la recherche de sources d'énergie de remplacement n'était plus une affaire importante, que nous avions beaucoup de pétrole et beaucoup d'énergie hydro-électrique? Pendant ce temps, cette saleté d'atmosphère est en train de nous brûler vif et les gens ont la peau brûlée à cause de la raréfaction de la couche d'ozone. Nous savons parfaitement à quel point nous avons intérêt à trouver d'autres sources d'énergie. Est-ce que la décision avait été prise à cause des pressions exercées par l'industrie, parce que l'industrie a une idée bien arrêtée des considérations qu'il faut retenir dans le contexte des restrictions financières et pense que l'on peut faire des coupures dans le secteur de l'énergie parce que ce n'est pas suffisamment important?

M. May: Non, si nous avons pris cette décision, c'est tout simplement parce que nous n'avions pas assez d'argent pour soutenir tous les secteurs que nous voulions soutenir; nous avons donc interrompu les demandes dans trois secteurs, énergie, alimentation et océan, trois secteurs dont l'importance ne saurait être contestée. Mais comme nous n'avions pas suffisamment d'argent, nous avons décidé d'interrompre les demandes pendant un an après quoi les subventions devaient être rétablies. Autrement dit, un moratoire temporaire pour régler un problème de liquidité.

M. McCurdy: Mais pourquoi l'énergie? Pourquoi l'alimentation et l'agriculture? Pourquoi les océans?

M. May: Parce qu'à part cela, on aurait pu choisir la biotechnologie, les matériaux industriels de pointe. . .

M. McCurdy: Qui intéresse bien plus directement l'industrie, évidemment.

M. May: Nous avons continué à financer un secteur intitulé Toxicologie de l'environnement. Là, nous n'avons pas fait de coupure. Autrement dit, ce n'était pas vraiment noir et blanc.

Cela dit, vos observations se justifient car je me souviens des discussions de notre conseil. On tenait compte des désirs de l'industrie, d'un côté, mais il ne faut pas oublier non plus qu'il y a des programmes de recherche énormes qui sont consacrés à l'énergie, l'alimentation et les océans dans les ministères du gouvernement fédéral.

M. McCurdy: Au moment même où le CNR réduisait son programme de l'énergie.

M. May: Les deux décisions n'avaient aucun rapport.

M. McCurdy: Oh, non?

[Texte]

Dr. May: Not in terms of any talk back and forth and joint action.

Mr. McCurdy: No, but the bias was there. The bias was there from the outset. That is the problem I am concerned about.

Le président: Merci, monsieur McCurdy. Merci beaucoup, monsieur May. Vos commentaires nous seront très utiles lorsque nous préparerons notre mémoire sur les centres d'excellence à la Chambre des communes. Je vous remercie beaucoup. J'espère qu'on aura l'occasion de vous revoir.

La séance est levée.

[Traduction]

M. May: Pas dans la mesure où il y aurait eu des discussions de part et d'autre et des mesures prises en commun.

M. McCurdy: Non, mais le préjugé existait. Le préjugé existait dès le départ. Voilà ce qui m'inquiète.

The Chairman: Thank you, Mr. McCurdy. Thank you very much, Mr. May. Your comments will be very useful to us when we write our report for the House of Commons on centres of excellence. Thank you very much. I do hope we meet again.

The meeting is adjourned.



If undelivered, return COVER ONLY to:
Canadian Government Publishing Centre,
Supply and Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9

En cas de non-livraison,
retourner cette COUVERTURE SEULEMENT à
Centre d'édition du gouvernement du Canada,
Approvisionnement et Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9

WITNESSES

From the Canadian Institute for Advanced Research (CIAR):

Dr. Fraser Mustard, President.

From PRECARN Associates Inc.:

Mr. Gordon M. MacNabb, President.

From the Natural Sciences and Engineering Research Council:

Dr. Arthur May, President.

TÉMOINS

De l'Institut canadien des recherches avancées:

M. Fraser Mustard, président.

De PRECARN Associates Inc.:

M. Gordon M. MacNabb, président.

Du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada:

M. Arthur May, président.

6
7
HOUSE OF COMMONS

Issue No. 46

Wednesday, July 27, 1988

Chairman: Nic Leblanc

CHAMBRE DES COMMUNES

Fascicule n° 46

Le mercredi 27 juillet 1988

Président: Nic Leblanc

*Minutes of Proceedings and Evidence of the
Standing Committee on*

Research, Science and Technology

*Procès-verbaux et témoignages du Comité
permanent de la*

Recherche, de la Science et de la Technologie

RESPECTING:

Pursuant to Standing Order 96(2), a study of
Centres of Excellence

Consideration of a draft report

INCLUDING:

The Fourth Report to the House

CONCERNANT:

En vertu de l'article 96(2), étude des Centres
d'excellence

Étude de l'ébauche d'un rapport

Y COMPRIS:

Le Quatrième Rapport à la Chambre



Second Session of the Thirty-third Parliament,
1986-87-88

Deuxième session de la trente-troisième législature,
1986-1987-1988

STANDING COMMITTEE ON
RESEARCH, SCIENCE AND
TECHNOLOGY

Chairman: Nic Leblanc

Vice-Chairman: Paul Gagnon

Members

David Berger
Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard—(7)

(Quorum 4)

Christine Fisher
Clerk of the Committee

COMITÉ PERMANENT DE LA
RECHERCHE, DE LA SCIENCE
ET DE LA TECHNOLOGIE

Président: Nic Leblanc

Vice-président: Paul Gagnon

Membres

David Berger
Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard—(7)

(Quorum 4)

Le greffier du Comité
Christine Fisher

REPORT TO THE HOUSE

Thursday, August 11, 1988

The Standing Committee on Research, Science and Technology has the honour to present its

FOURTH REPORT

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), your Committee agreed, on Thursday, February 4, 1988, to examine the proposal for Centres of Excellence, with particular attention to the selection criteria. Your Committee has heard evidence from a range of expert witnesses and reports its findings and recommendations.

INTRODUCTION

The influence of science and technology on all sectors of the economy, and all aspects of our lives, is gradually being recognized by an ever wider cross-section of the population. However, it is one thing to have a population aware of changes brought about through the application of science, but quite another to have one that is comfortable with such changes through its general understanding of the concepts involved. Hence, the stress currently being given to the quality of all levels of education.

Research is one component of the education spectrum, one that depends not only on the quality of the other components leading to the research level, but also on the resources made available to support it. From research comes a better understanding of processes, phenomena, concepts, relationships, interactions, and effects. This understanding can then lead to innovative applications which in turn provide a competitive edge to the organization or country which conducted the basic research.

That is the theory. The reality is much more complex in that innovations are sometimes made without a thorough understanding of the principles involved. Also, the realization of commercially viable products requires far more than research into the basic concepts; it is a giant step that takes a variety of skills not necessarily found in the research community.

However, a basic understanding of the role of research is increasingly becoming a prerequisite for vitality in knowledge-based industries, and this requires a general strength in scientific and engineering education and research methods. The results will be people with the skills and ambition to apply themselves to the innovative process that is essential to the survival of these industries. To achieve this forward-looking perspective requires a number of universities operating at the leading edge of technology in a wide variety of disciplines.

RAPPORT À LA CHAMBRE

Le jeudi 11 août 1988

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie a l'honneur de présenter son

QUATRIÈME RAPPORT

Conformément au mandat que lui confère l'article 96(2) du Règlement, le jeudi 4 février 1988, votre Comité a convenu d'examiner le projet de Centres d'excellence, notamment en ce qui a trait aux critères de sélection. Votre Comité a entendu des témoignages de nombreuses personnes spécialisées et il a fait part de ses conclusions et de ses recommandations.

INTRODUCTION

Un nombre grandissant de Canadiens prennent conscience de l'influence des sciences et de la technologie sur tous les secteurs de l'économie et tous les aspects de la vie courante. Toutefois, les gens peuvent se rendre compte des changements qu'entraîne l'application de découvertes scientifiques sans nécessairement s'y adapter ni comprendre les notions en cause. Voilà pourquoi l'on met l'accent, à l'heure actuelle, sur la qualité de l'éducation à tous les niveaux.

La recherche est l'un des éléments du processus d'éducation; elle dépend non seulement de la qualité des autres éléments qui la soutiennent, mais aussi des ressources disponibles pour la financer. C'est par la recherche qu'on arrive à mieux comprendre les procédés, les phénomènes, les notions, les rapports, les interactions et les effets. Cette compréhension peut ensuite donner lieu à des applications innovatrices qui, à leur tour, permettent à l'organisation ou au pays qui a fait la recherche de base de devancer ses concurrents.

Voilà pour la théorie. La réalité est beaucoup moins simple, car il arrive que des découvertes soient faites avant même que les principes de base aient été bien compris. En outre, pour fabriquer des produits qui soient commercialement viables, il ne suffit pas de mener des recherches sur des notions fondamentales; il s'agit de franchir un pas de géant, ce qui exige une foule de compétences que n'ont pas nécessairement les chercheurs.

Cependant, une compréhension de base du rôle de la recherche est en voie de devenir essentielle dans les secteurs d'activité fondés sur les connaissances. Il faut donc offrir une bonne formation générale sur les méthodes de recherche et d'éducation en matière de sciences et de technologie: on disposera ainsi de personnes dotées des compétences et de l'ambition voulues pour se consacrer au processus innovateur qui est essentiel à la survie des entreprises. Pour atteindre cet objectif, il faut s'assurer le concours d'un certain nombre d'universités à

The Report of the University Committee of the National Advisory Board on Science and Technology to the Prime Minister (the Lortie Report) assessed present university activities in science and technology. Specifically, it examined the efforts of universities to:

- (a) Produce the kind and number of highly qualified people needed by an emerging knowledge intensive economy;
- (b) Provide excellence in basic research to support the teaching function and build the foundation of fundamental knowledge needed to stimulate technological advancement;
- (c) Contribute to improved ability of industry to exploit the results of university research in the interest of international competitiveness and regional development.

In September 1987 this report made several far reaching recommendations, among which was the following:

- ° That the granting Councils, within the limits of their resources, reinforce the emergence of diversity within the university system. Resources should be concentrated on the creation of a few world-class centres of excellence, in areas of importance to Canada's future.

A separate but crucial recommendation was that the budgets of the granting Councils be doubled over the next two years, after which they should increase at an annual rate of 1.5 times GNP growth. It was also clearly stated that the granting Councils' emphasis on basic research should be maintained.

In January 1988, the Prime Minister announced at the National Conference on Technology and Innovation in Toronto that the government would provide \$1.3 billion in new funding for science and technology over a period of five years. A portion of this money, recently specified at \$240 million over the five years, was ear-marked for a national "centres of excellence" program. However, details were scarce.

Realizing the importance of this program, and the fact that it represented a totally new federal approach to the support of research, the House of Commons Standing Committee on Research, Science and Technology initiated a study of the factors involved and the implications of directions chosen. Conducting the study in parallel with the evolution of the program and the announcement of further details gave the Committee members a sense of trying to focus on a moving target. Nevertheless, by concentrating on the attitudes of individuals and

la fine pointe du progrès technologique dans une foule de disciplines.

Dans le rapport qu'il a soumis au Premier ministre (rapport Lortie), le Comité des universités du Conseil consultatif national des sciences et de la technologie a fait le point sur les activités universitaires en matière de science et de technologie. En particulier, il s'est intéressé aux efforts déployés par les universités:

- a) pour former les spécialistes dont a besoin le secteur économique fondé sur le savoir qui est en train de prendre forme;
- b) pour garantir l'excellence dans le domaine de la recherche pure afin de soutenir l'enseignement et de jeter les bases des connaissances fondamentales nécessaires pour favoriser les progrès technologiques;
- c) pour aider l'industrie à mieux exploiter les résultats des travaux de recherche universitaires dans l'intérêt de la compétitivité du Canada sur les marchés internationaux et du développement régional.

Ce rapport, publié en septembre 1987, renferme plusieurs recommandations de grande portée, notamment celle-ci:

- ° Que les conseils subventionnaires favorisent, dans la mesure où leurs ressources le leur permettent, la diversification au sein du milieu universitaire. Il y aurait lieu de concentrer les ressources sur la création de quelques centres d'excellence d'envergure internationale dans des domaines importants pour l'avenir du Canada.

Le Comité des universités a également recommandé de doubler les budgets des conseils subventionnaires au cours des deux prochaines années et de les majorer ensuite dans une proportion égale à 1,5 fois l'augmentation du PNB. Il a aussi clairement précisé que les conseils subventionnaires devraient continuer de subventionner la recherche fondamentale.

En janvier 1988, le Premier ministre a annoncé, à l'occasion de la Conférence nationale sur la technologie et l'innovation qui a eu lieu à Toronto, que le gouvernement consacrerait de nouveaux crédits de l'ordre de 1,3 milliard de dollars aux sciences et à la technologie sur une période de cinq ans. Une partie de ces crédits (soit 240 millions de dollars, selon ce qu'on a appris récemment) sera affectée à un programme national de centres d'excellence. On possède cependant peu de renseignements à ce sujet.

Vu l'importance de ce programme et le fait qu'il représente un mode de financement tout à fait inédit de la recherche par le gouvernement fédéral, le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie de la Chambre des communes a voulu étudier les facteurs en cause et les répercussions des orientations choisies. Comme les membres du Comité ont fait cette étude en même temps que le programme évoluait et que de nouveaux détails étaient annoncés, ils ont eu un peu l'impression de viser une cible mouvante. Néanmoins, en

organizations deeply concerned with the quality of Canadian research, the Committee has been able to highlight important issues and to make recommendations which it is hoped will contribute to the success of the program. The creation of these centres is going ahead, and the Committee applauds the initiative, though warning that it is one thing to decide on a program, and quite another to realize it.

Other countries, and the province of Ontario have in recent years established centres of excellence programs. It remains a relatively new concept, and to succeed in applying it on a national scale will take considerable effort by a host of people, universities, and companies. The Committee trusts that this report will contribute to achieving a truly excellent set of science networks.

CENTRES OF EXCELLENCE CONCEPT

The basic thrust of the initiative is to promote university-industry partnership to achieve world-class research and thus bolster Canada's international competitiveness. It is designed to encourage fundamental and long-term applied research by linking together individuals and groups recognized by their peers as being the best researchers in their fields. Though it is anticipated that most of the work will be conducted in the universities, the private sector will be a very important contributor of people and ideas and in turn will benefit from the reservoir of talent at the universities. At the same time, more researchers will be trained in areas strategic to Canada's future.

While the words "centre of excellence" may conjure up an image of a structure where all the researchers will work together, this is not the intent. Since the highly qualified people in a given discipline have already established themselves at bases across the country, implementation is envisaged in the form of "networking" or fostering links, rather than erecting new buildings. Proposals selected will be those that can best develop areas of research excellence to enhance the country's industrial competitiveness. This is tantamount to building on recognized excellence in that the best proposals are expected to come from the best established researchers. As these proposals will likely require a multidisciplinary approach which conventional research support systems do not usually adopt, the networking concept could have a profound synergistic influence on Canadian research efforts.

A. The Ontario Program

In 1986, Ontario announced that it would fund approximately six centres of excellence. As the federal initiative is likely to adopt many of the features of this

se concentrant sur les attitudes des personnes et des organismes dont la raison d'être est la qualité de la recherche au Canada, le Comité a pu cerner des questions importantes et faire des recommandations qui, espère-t-il, contribueront au succès du programme. La création de ces centres va bon train et le Comité applaudit à cette initiative, mais il rappelle qu'il est loin d'être aussi facile de réaliser un programme que d'en décider la création.

Des centres d'excellence ont été mis sur pied au cours des dernières années en Ontario et dans d'autres pays. C'est un concept assez nouveau et, pour arriver à l'appliquer à l'échelle nationale, il faudra s'assurer la participation soutenue d'un grand nombre de personnes, d'universités et d'entreprises. Le Comité espère que ses travaux contribueront à la mise en place d'un ensemble de réseaux scientifiques d'excellente qualité.

LE CONCEPT DES CENTRES D'EXCELLENCE

L'initiative vise avant tout à encourager le milieu universitaire et l'industrie à unir leurs efforts en matière de recherche pour accroître la compétitivité du Canada sur les marchés internationaux. On veut favoriser la recherche pure et la recherche appliquée à long terme en mettant en rapport des personnes et des groupes qui sont reconnus par leurs pairs comme étant les meilleurs chercheurs dans leurs disciplines respectives. On prévoit que la plupart des travaux seront effectués dans les universités, mais le secteur privé jouera aussi un rôle très important en fournissant des ressources humaines et des idées, et il pourra ensuite puiser dans le bassin de spécialistes des universités. En même temps, on formera plus de chercheurs dans des domaines stratégiques pour l'avenir du Canada.

L'expression «centre d'excellence» peut évoquer la mise en place d'une structure au sein de laquelle tous les chercheurs travailleraient ensemble, mais tel n'est pas le cas. En effet, comme les spécialistes d'une discipline donnée sont déjà établis un peu partout au pays, il s'agira d'encourager l'établissement de réseaux plutôt que de construire de nouveaux bâtiments. Les propositions retenues seront celles qui permettront le mieux d'atteindre l'excellence dans des domaines de recherche susceptibles de rehausser la compétitivité industrielle du Canada. Cela revient à encourager l'excellence, car il y a tout lieu de croire que les propositions les plus intéressantes seront faites par les chercheurs les plus réputés. Les propositions seront vraisemblablement fondées sur une approche multidisciplinaire à laquelle les systèmes conventionnels de soutien de la recherche ne sont généralement pas habitués; l'établissement de réseaux scientifiques pourrait donc favoriser considérablement la coordination de la recherche au Canada.

A. Le programme de l'Ontario

En 1986, l'Ontario a annoncé qu'il financerait la création de quelque six centres d'excellence. Comme le programme du gouvernement fédéral adoptera

program, a few details are included here to establish more clearly what is involved in realizing this networking concept.

In December 1986, the program was formally announced as part of the Technology Fund established to promote the range of science and technology activities, from long-term pre-competitive research to prototype development. The Ontario centres of excellence were intended to stimulate advanced research, to train and develop world-class researchers, and to encourage the transfer and diffusion of technology. Individuals and groups from universities and industries were encouraged to submit research proposals, initially in outline form as letters of intent, and later as detailed documents. A total of 40 letters of intent were received by mid-February 1987, and, of these, 28 submitted full proposals by the March 31, 1987 deadline.

The Premier's Council in Ontario, composed of several Cabinet Ministers and approximately two dozen people from private sector companies, universities, and labour organizations (see Appendix I for a list of members at the time the centres were established) was set up to direct the Technology Fund. An Evaluation Panel, chaired by Dr. Fraser Mustard, who was also on the Council, was set up to implement the program (see Appendix II for a list of Panel members). This group contacted a total of 98 internationally recognized external reviewers, most of whom were outside Ontario and several of whom were in other countries. These reviewers' reports on proposals were assessed by the Panel, who also sought additional information from the applicants; the final recommendations were made to the Premier's Council by mid-June 1987. These recommendations were accepted without change by both the Council and the Cabinet and the results made public on June 19, 1987. A total of seven centres were funded, covering a wide range of research fields. The titles of the 28 proposals received and the seven that were selected are given in Appendix III.

Several aspects of the Ontario experience are pertinent to the federal program. Each proposal was evaluated against the following assessment criteria:

- the quality of researchers;
- the quality of the research program;
- the potential to develop a lead position in the program area, given the existing industrial research base in Canada and internationally;
- the potential economic benefits;
- demonstrated links between university, college and industry;

probablement bon nombre des caractéristiques du programme ontarien, voici quelques renseignements qui permettront de mieux comprendre le concept de l'établissement de réseaux.

C'est en décembre 1986 que le gouvernement ontarien a officiellement annoncé la création de son programme, financé par le Fonds de la technologie mis sur pied pour encourager diverses activités scientifiques et technologiques allant de la recherche fondamentale à long terme à la conception de prototypes. Les centres d'excellence de l'Ontario devaient avoir pour mandat d'encourager la recherche avancée, de former des chercheurs de renommée mondiale et de favoriser le transfert et la diffusion de la technologie. Des particuliers et des groupes du milieu universitaire et des différents secteurs de l'industrie ont été invités à soumettre des projets de recherche conjoints; ils devaient en donner les grandes lignes dans des déclarations d'intention et les exposer ensuite en détail. À la mi-février 1987, le gouvernement avait reçu 40 projets, dont 28 avaient été définis de façon circonstanciée à l'échéance fixée au 31 mars 1987.

Le Conseil du premier ministre de l'Ontario, qui se compose de plusieurs ministres du Cabinet et d'environ deux douzaines de personnes provenant du secteur privé, du milieu universitaire et du monde syndical (voir à l'annexe I la liste des membres au moment où les centres ont été créés), a été constitué pour gérer le Fonds de la technologie. Un comité d'évaluation présidé par M. Fraser Mustard, qui fait également partie du Conseil, a été créé pour mettre en oeuvre le programme (voir à l'annexe II la liste des membres de ce comité). Il a soumis les propositions reçues à 98 examinateurs indépendants de renommée internationale, dont la plupart n'habitaient pas l'Ontario et plusieurs étaient de nationalité étrangère. Le comité d'évaluation a étudié les rapports préparés par ces examinateurs et a aussi demandé des renseignements complémentaires aux candidats avant de soumettre ses recommandations finales au Conseil du premier ministre à la mi-juin 1987. Le Conseil et le Cabinet ont accepté ces recommandations telles quelles et les résultats ont été rendus publics le 19 juin 1987. Sept centres ont été financés dans différents domaines de recherche. Les titres des 28 propositions reçues et des sept qui ont été retenues figurent à l'annexe III.

Le programme fédéral pourrait s'inspirer à plusieurs égards du programme ontarien. Ainsi, les critères suivants ont servi à évaluer chaque proposition:

- la qualité des chercheurs;
- la qualité du programme de recherche;
- la capacité de se démarquer dans le domaine d'étude, compte tenu de la base de recherche industrielle qui existe au Canada et à l'étranger;
- les avantages économiques possibles;
- l'existence de liens entre l'université ou le collège et l'industrie;

- ° the nature and extent of the industrial contribution;
- ° the long-term potential for development of marketable products and services;
- ° the degree of participation of smaller firms, particularly those involved in high-technology activities;
- ° the creation of an environment that encourages the development of new technologies and opportunities for new firms;
- ° the ability to foster development of graduate student activities in industry-related research and spin-offs.

These criteria were arrived at through extensive consultation with academic, labour, and industry representatives. The summary reports on each of the 28 proposals prepared by the Evaluation Panel are in the public domain, as are all other documents related to the selection process.

The Ontario government did not target specific research areas; the merit of the proposed research programs and the excellence of the people involved dictated the selection. A total of \$200 million over five years was committed to the centres, with independent performance reviews scheduled after 30 months and four years of operation. If satisfactory progress has been made at that time, each centre will be able to reapply for funding for a further five-year period. All costs associated with the program, including overheads, travel and equipment, were included. Appendix IV details the eligible costs.

Formal contracts have been signed with all the centres, and monitoring of the development and operation of the centres is conducted on an on-going basis by the Premier's Council Sub-Committee on Centres of Excellence, chaired by Dr. Fraser Mustard. The membership of this subcommittee is given in Appendix V.

ISSUES OF CONCERN

What follows is a discussion of the issues involved in the concept as raised during the Committee hearings. As all are considered to be important, no significance should be attached to the order in which they are presented.

A. Funding

Considering the publicity given to the federal centres of excellence program, it is important to put it in context. According to the Ministry of State for Science and Technology news release dated 25 May 1988, a total of \$240 million has been ear-marked for these centres, which, over the five-year time-frame, translates into an average of \$48 million per year. While this is

- ° la nature et l'ampleur de la participation de l'industrie;
- ° la mise au point possible, à long terme, de produits et de services commercialisables;
- ° le degré de participation des petites entreprises, surtout celles qui travaillent dans la technologie de pointe;
- ° la création d'un milieu propice à la mise au point de nouvelles techniques et à l'essor de nouvelles entreprises;
- ° la possibilité d'offrir aux étudiants de deuxième et de troisième cycles des activités de recherche industrielle qui auront des suites.

C'est à l'issue de nombreuses consultations avec des représentants du milieu universitaire, du monde syndical et de l'industrie qu'on a fixé ces critères. Pour chacune des 28 propositions qu'il a reçues, le comité d'évaluation a préparé un résumé qui fait partie du domaine public, tout comme tous les autres documents portant sur le processus de sélection.

Le gouvernement ontarien n'avait exprimé de préférence pour aucun domaine de recherche en particulier. Les programmes de recherche ont plutôt été évalués selon leurs mérites, de même qu'en fonction de l'excellence des participants. Au total, 200 millions de dollars ont été engagés à l'égard des centres sur une période de cinq ans. Des examens indépendants des résultats obtenus sont prévus après trente mois et quatre ans. Tous les centres qui auront alors réalisé des progrès satisfaisants pourront présenter une nouvelle demande de financement pour une autre période de cinq ans. Toutes les dépenses liées à l'exécution du programme, y compris les frais généraux, les frais de déplacement et l'achat d'équipement, sont admissibles. L'annexe IV donne la liste de ces dépenses.

Des contrats ont été signés avec tous les centres. C'est le sous-comité des centres d'excellence du Conseil du premier ministre, présidé par M. Fraser Mustard, qui est chargé de surveiller la mise sur pied et le fonctionnement des centres. La liste des membres de ce sous-comité figure à l'annexe V.

LES QUESTIONS PERTINENTES

Il sera question ci-après des points soulevés au cours des audiences qu'a tenues le Comité. Comme ils sont tous jugés importants, l'ordre de présentation est indifférent.

A. Le financement

Comme le programme fédéral des centres d'excellence a fait l'objet d'une grande publicité, il est important de le situer dans son contexte. Selon le communiqué de presse du 25 mai 1988 du ministère d'État aux Sciences et à la Technologie, ces centres recevront 240 millions de dollars sur une période de cinq ans, soit 48 millions de dollars par an en moyenne. Bien qu'une telle somme soit

unquestionably an important initiative, especially in the current climate of fiscal restraint, this amount represents only approximately 3% of the current total R&D expenditures in universities. During the past fiscal year, the government anticipated total spending for all aspects of science and technology to be \$4.2 billion. The size of the new commitment, therefore, should not be exaggerated. On the contrary, it underlines the need to allocate the funds effectively to ensure their full impact on research strength.

A number of witnesses discussed the implications of full rather than partial funding. As indicated above, the Ontario approach was to include all costs, direct and indirect, including overheads. This was entirely reasonable in that the Ontario centres had no alternative source of funds other than commitments from participating private sector companies. The federal program is slated to be administered by the three granting Councils (the Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC), the Medical Research Council (MRC), and the Social Sciences and Humanities Research Council (SSHRC)), all of which have a policy of funding direct costs only. The federal government supports the largest share of university research, mainly through grants to individual researchers from the three Councils, recognizing that, even though education is a provincial responsibility, the provinces cannot carry this load. However, the universities depend on the provinces to provide the funds for the required infrastructure and support systems. In recent years, the financial requirements for this infrastructure have not been met, leading universities to divert some operating money from research to support. The Committee heard some witnesses argue persuasively that all costs of the centres program should be included; others put the case that such an approach would essentially bail out those universities that attracted two or more centres, leaving the others in a financially difficult situation.

RECOMMENDATION I

The Committee recommends that the policy of the granting Councils not to provide funds for indirect costs be implemented in the establishment of these centres so that the money granted would be used by the researchers concerned.

Virtually all the witnesses stressed that the money being devoted to the centres should not replace the grants from the three Councils. The argument is that the researchers now recognized as exceptional in their fields arrived at that point through consistent support from the Councils. Without such a support system, Canada would not have, now or in the future, the people qualified to establish world-class centres of excellence. Thus, while the Committee praises the federal initiative, it urges the

importante, surtout dans la conjoncture actuelle, elle ne représente qu'environ 3 p. 100 des dépenses totales consacrées à la recherche et au développement dans les universités. Au cours du dernier exercice financier, le gouvernement avait prévu de consacrer au total 4,2 milliards de dollars à tous les aspects relatifs à la science et à la technologie. Il ne faut donc pas exagérer l'importance du nouvel engagement, mais, au contraire, prendre soin de répartir efficacement ces crédits pour maximiser leur impact sur la recherche.

De nombreux témoins ont parlé des conséquences d'un financement partiel par opposition à un financement intégral. Comme on l'a mentionné ci-dessus, le gouvernement ontarien a décidé de financer toutes les dépenses, directes ou indirectes, des centres d'excellence, y compris les frais généraux. C'était tout à fait raisonnable parce que les centres ontariens n'avaient pas d'autres sources de financement, à l'exception des entreprises participantes du secteur privé. L'administration du programme fédéral sera confiée à trois conseils subventionnaires (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), Conseil de recherches médicales (CRM) et Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH)) qui, tous trois, ne financent que les dépenses directes. C'est le gouvernement fédéral qui finance la majeure partie des travaux de recherche universitaire en accordant des subventions aux chercheurs, par l'intermédiaire de ces trois conseils, car les provinces n'en ont pas les moyens, même si l'éducation relève de leur champ de compétence. En revanche, les dépenses liées à l'infrastructure et aux systèmes de soutien nécessaires sont assumées par les provinces. Or, les universités n'ont pas reçu, ces dernières années, toutes les sommes dont elles avaient besoin à ce chapitre, et elles ont dû utiliser une partie des crédits affectés à la recherche pour financer le soutien. Certains témoins ont défendu de façon convaincante, devant le Comité, la cause du financement intégral des centres d'excellence; d'autres ont fait valoir que cette solution aurait pour effet de privilégier les universités dotées de deux ou plusieurs centres, tandis que les autres seraient laissées pour compte.

RECOMMANDATION I

Le Comité recommande que la politique des conseils subventionnaires consistant à ne pas financer les frais indirects soit appliquée pour l'établissement des centres d'excellence, de sorte que les sommes qui sont attribuées aux centres soient utilisées par les chercheurs visés.

Presque tous les témoins ont souligné que les crédits destinés aux centres ne devraient pas remplacer les subventions accordées par les trois conseils. Ils ont fait valoir que les chercheurs qui ont acquis une réputation d'excellence dans leur domaine d'étude y sont arrivés parce que les conseils les ont toujours soutenus financièrement. Si un tel mécanisme d'aide n'existait pas, le Canada ne disposerait pas maintenant, non plus que dans l'avenir, des spécialistes requis pour constituer des

government to adopt the recommendation of the University Committee of the National Advisory Board on Science and Technology that the budgets of the granting Councils be doubled over the next two years, and should subsequently grow at an annual rate of 1.5 times GNP growth. The recently announced \$200 million increase to the base budgets of NSERC, MRC, and SSHRC (over five years), though welcome, is only one step in the desired direction.

Some witnesses suggested that only a portion of the designated \$240 million should be committed at the start. Their argument was that locking in all the money at the first stage would preclude support for outstanding proposals made at a later date. They were concerned that new funding for more centres would not be available for five years, by which time a number of important opportunities might have been missed.

While recognizing that certain available information suggests this might be the case, the Committee is optimistic that the successful implementation of this program will make it easier to justify further centres if warranted.

RECOMMENDATION II

The Committee recommends that the quality of the proposals should be the only determinant of whether a portion or all of the designated money is committed at this stage. If sufficient excellent proposals are submitted, the entire amount should be committed; if not, the remainder should be made available to the granting Councils to augment their base budgets. In any case, the amount eventually committed should not be specified before the applications are assessed.

B. Research Topics

As the criteria to be used for the selection of the federal centres of excellence were not made public until May 25, 1988, near the end of Committee hearings, many of the witnesses did not have the opportunity to comment on them directly. However, a number of consistent statements were made on the selection process.

Table 1 lists the proposed selection criteria, which are very similar to those used by the Ontario Evaluation Panel. Several witnesses feared that these criteria would effectively exclude many

centres d'excellence de réputation mondiale. Par conséquent, bien que le Comité appuie avec enthousiasme le programme fédéral, il exhorte au gouvernement d'adopter la recommandation formulée par le Comité des universités du Conseil consultatif national des sciences et de la technologie: que le budget des conseils subventionnaires soit doublé pour les deux prochaines années et majoré, pour les années subséquentes, dans une proportion égale à 1,5 fois l'augmentation du PNB. Le gouvernement fédéral a annoncé récemment qu'il augmenterait de 200 millions de dollars les budgets de base des trois conseils subventionnaires (sur une période de cinq ans); c'est une excellente initiative, mais il faudra aller plus loin.

De l'avis de certains témoins, une partie seulement des 240 millions de dollars devrait être engagée au départ. Ils estiment qu'en affectant la totalité des crédits à ce stade-ci, le gouvernement ne pourrait pas financer d'autres propositions valables soumises ultérieurement. Ils craignent qu'on ne dispose pas de nouveaux crédits pour financer la création d'autres centres avant l'expiration de la période de cinq ans et qu'on perde ainsi beaucoup d'occasions valables.

Le Comité reconnaît que d'après certains renseignements, cela pourrait être le cas, mais il est cependant convaincu que si le programme donne de bons résultats, il sera plus facile de justifier la création d'autres centres, au besoin.

RECOMMENDATION II

Le Comité recommande que la qualité des propositions soit le seul critère servant à déterminer s'il faut engager, à ce stade-ci, la totalité ou une partie des sommes accordées. Si le gouvernement reçoit un nombre suffisant de propositions dignes d'intérêt, tous les fonds devraient être engagés; autrement, les crédits inutilisés devraient être mis à la disposition des conseils subventionnaires pour qu'ils augmentent leurs budgets de base. En tout cas, il ne faudrait pas préciser le montant qui sera finalement consacré au programme avant d'avoir évalué toutes les demandes.

B. Les domaines de recherche

Comme les critères de sélection des centres d'excellence fédéraux ont été connus le 25 mai dernier, soit vers la fin des audiences du Comité, de nombreux témoins n'ont pas eu l'occasion de les commenter directement. Toutefois, à ce sujet, ils ont fait un certain nombre de déclarations qui allaient dans le même sens.

Le tableau 1 énumère les critères de sélection proposés, qui sont très semblables aux critères appliqués par le comité d'évaluation de l'Ontario. Plusieurs témoins ont dit craindre que ces critères excluent en fait beaucoup d'excellentes propositions qui ne sembleraient pas déboucher sur des produits ou des procédés nouveaux. On croit particulièrement que les propositions venant des secteurs des sciences sociales et des sciences

TABLE 1

SELECTION CRITERIA FOR NETWORKS OF CENTRES OF EXCELLENCE

- 1) the exceptional quality of researchers and the excellence and coherence of the proposed research program;
- 2) the ability to foster the development of highly qualified personnel;
- 3) the longer-term potential for innovation ultimately leading to new products or processes for commercial exploitation;
- 4) demonstrated linkages among industry, universities, and governments for collaborative research;
- 5) arrangements for the dissemination of research results, advanced technology developments, and people to industry;
- 6) the nature and extent of partnership with and contributions from industry and the provinces to the research program;
- 7) the creation of an environment that encourages the development of new technologies and opportunities for the private sector;
- 8) the extent to which the proposals have sought to include excellent researchers and facilities wherever they are located across the country;
- 9) the extent to which the proposals have taken into account the objectives and principles adopted by governments in the National Science and Technology Policy; and
- 10) proof of an administrative structure capable of managing a complex multi-disciplinary, multi-institutional program.

excellent proposals which would not be seen to be leading to new products or processes. In particular, proposals from the social sciences, the humanities, and the medical community were perceived as being at a disadvantage, even though numerous proposals relevant to the advancement of science and technology could come from these sources. The management of technology, market changes and needs, the education of engineers and managers, the impact of new technologies in the organization and functioning of the office, and economic policy modelling and international trade were all cited as topics that would affect the vitality of science and technology ventures, yet would not necessarily meet the requirement of ultimately contributing to commercial activities. No doubt numerous medical research proposals could be rejected for the same reasons.

From the Committee's point of view, the question is really to what extent the opportunities will be left open. A few witnesses feared that the government would try to

TABLEAU 1

CRITÈRES DE SÉLECTION DES CENTRES D'EXCELLENCE

- 1) la qualité exceptionnelle des chercheurs ainsi que l'excellence et la cohérence du programme de recherche proposé;
- 2) la capacité de favoriser la formation d'un personnel hautement spécialisé;
- 3) la possibilité, à long terme, d'innover sur le plan technologique et d'aboutir ainsi à des produits ou à des procédés nouveaux d'application commerciale;
- 4) les liens établis entre l'industrie, les universités et les gouvernements pour effectuer de la recherche en collaboration;
- 5) les dispositions prises pour diffuser dans l'industrie les résultats des recherches et les progrès réalisés en technologie avancée et pour y envoyer des gens compétents;
- 6) la nature et l'ampleur de la participation et de la contribution de l'industrie et des provinces au programme de recherche;
- 7) la création d'un contexte qui favorise le développement de nouvelles technologies et offre de nouvelles possibilités au secteur privé;
- 8) la mesure dans laquelle les propositions tentent d'inclure d'excellents chercheurs et des installations de haute qualité de partout au pays;
- 9) la part réservée dans les propositions aux objectifs et aux principes adoptés par les gouvernements dans la Politique nationale sur les sciences et la technologie; et
- 10) la preuve qu'il existe une structure administrative capable de gérer un programme complexe et multidisciplinaire réalisé dans plusieurs institutions.

humaines ainsi que de la communauté médicale seront désavantagées, même si un grand nombre de propositions susceptibles de contribuer à l'avancement des sciences et de la technologie pourraient provenir de ces sources. En effet, selon les témoins, la gestion de la technologie, les changements et les besoins du marché, la formation des ingénieurs et des gestionnaires, l'incidence des nouvelles technologies sur l'organisation et le fonctionnement des bureaux, l'élaboration de la politique économique et le commerce international sont autant de sujets qui permettraient de stimuler la recherche scientifique et technologique mais qui ne satisferaient pas nécessairement à l'exigence ultime de contribuer à des activités commerciales. De nombreuses propositions de recherche touchant la médecine pourraient sans doute être rejetées pour la même raison.

Selon le Comité, tout revient à savoir dans quelle mesure les chercheurs auront le champ libre. Quelques témoins craignaient que le gouvernement tente de

designate eligible research areas. Others pointed to the Ontario case, saying that the application of these criteria would mean success only for proposals based on the natural sciences. However, all witnesses stressed the need for the quality of the proposals to be the dominant factor in the selection process. Only in this way can the expected very broad range of topics be effectively evaluated and ranked. As the Ontario experience has proved, this approach should lead to a number of totally unexpected top quality proposals that could not have been predicted by the Advisory Committee.

RECOMMENDATION III

The Committee recommends that the criteria should assess the quality of the proposals and the researchers, and the proposals' potential for developing highly qualified people. Proposals should be encouraged from all sectors of the research community without prior designation of preferred areas of research. Opportunities for commercial exploitation are an important component and should be taken into account.

A pertinent factor in obtaining the best in research proposals is timing. While many individuals and groups are anxious to see these centres established as quickly as possible, the formulation of such proposals is not easy. Even establishing the necessary liaisons on a national scale will require extensive discussion and negotiation among the various parties involved.

RECOMMENDATION IV

The Committee recommends that a period of six months be designated prior to the submission of letters of intent. This would allow sufficient time for the components of each proposal to be delineated through extensive networking. A further period of two months should be allocated for the preparation of any full proposals. This would result in announcements forthcoming by June 1989.

C. Research Resources

While this country has a vital university system producing highly regarded graduates, the numbers of its internationally recognized researchers in either academe or industry are relatively few, even for Canada's population. Shortages in selected professional fields have always been apparent, though the disciplines involved have changed with time. A recent Conference Board of Canada survey (Research and Development in the Canadian Corporate Sector, Ottawa 1987) indicated that as many as 35.5% of Canadian firms were experiencing shortages of qualified R&D personnel and as many as 41% of respondents expected such shortages within five years.

déterminer les domaines de recherche admissibles. D'autres ont donné l'exemple de l'Ontario, signalant que les critères appliqués ne permettaient d'approuver que les propositions concernant les sciences naturelles. Tous les témoins ont cependant souligné à quel point il était nécessaire que la qualité des propositions soit l'élément déterminant du processus de sélection. À leur avis, c'est la seule façon d'évaluer et de classer efficacement les propositions qu'on s'attend à recevoir, qui devraient couvrir un vaste éventail. Comme ce fut le cas en Ontario, si l'on applique ce principe, on devrait recevoir un certain nombre de propositions très intéressantes et tout à fait inattendues, que le comité consultatif n'aurait su prévoir.

RECOMMENDATION III

Le Comité recommande que les critères de sélection mettent l'accent sur la qualité des chercheurs et des propositions et sur le potentiel de celles-ci quant à la formation de chercheurs hautement qualifiés. Il faudrait encourager des chercheurs de tous les domaines à présenter des propositions, sans désigner au préalable de secteurs de recherche privilégiés. Les possibilités d'application commerciale constituent un élément important dont on devrait tenir compte.

Si l'on veut obtenir les meilleures propositions de recherche, le temps est un facteur crucial. Un grand nombre de personnes et de groupes sont très impatients et désirent que les centres d'excellence soient créés le plus tôt possible, mais il n'est pas du tout facile de formuler des propositions à cet égard. À lui seul, l'établissement des liens nécessaires à l'échelle nationale nécessitera beaucoup de discussions et de négociations entre tous les intéressés.

RECOMMENDATION IV

Le Comité recommande qu'un délai de six mois soit accordé pour l'établissement des déclarations d'intention. Ce délai permettrait de définir les éléments de chaque proposition grâce à l'établissement de réseaux complets. Il faudrait accorder un autre délai de deux mois pour l'établissement des propositions détaillées. Les résultats seraient ainsi connus en juin 1989.

C. Les ressources disponibles pour la recherche

Bien que le système universitaire canadien soit plein de vitalité et produise des diplômés hautement compétents, le nombre de chercheurs de renommée internationale qu'on trouve dans nos universités et nos industries est relativement peu élevé, même par rapport à la population du pays. Certains secteurs professionnels ont toujours connu des pénuries, les disciplines où elles se produisent changeant avec le temps. Une étude récente du Conference Board du Canada (*Research and Development in the Canadian Corporate Sector, Ottawa, 1987*) a révélé que pas moins de 35,5 p. 100 des entreprises canadiennes ne disposent pas d'un nombre suffisant d'employés qualifiés en recherche-développement et que jusqu'à 41 p.

The time-consuming burden of preparing detailed proposals for the centres of excellence program will inevitably fall on the shoulders of those least able to spend the time; that is, those who are well known in their fields and are already coping with extremely heavy work loads. To their credit, these researchers still manage to make essential contributions, but the Committee wonders at what expense in terms of time that would otherwise be devoted to research and teaching. The Committee can see no solution beyond that already emphasized: enhancement of financial support for university based research so that more truly excellent researchers can be developed. Several witnesses likened the present system to a building to which ever more penthouses are being added without any assurance that the foundations can provide adequate support.

A corollary to this situation is that it is entirely conceivable that a proposal could be accepted and funded at a level beyond the availability of top quality people in that field. The Committee sincerely trusts this situation will not arise but recognizes the real possibility that it could, and that expectations of given centres may not be met.

Available resources must take into account more than personnel, however, and the Committee would like to highlight two areas of concern. The first has to do with facilities. While it is appreciated that the concept of the program is to promote networking rather than to build physical structures, accommodation for projects is still likely to be scarce. Even with the funds spread among several participants, the likely scenario is that the bulk of the work will be conducted at universities, where space for new equipment and new people is in short supply. Existing facilities could be converted, but even renovation costs are high, and university budgets are strained to the limit.

The second concern is the means by which the participants will be able to communicate ideas, information, and data. The network concept is excellent but the Committee recognizes that its potential depends on the ability to communicate easily. This will require extensive investment in telecommunications hardware and software, and of course space.

RECOMMENDATION V

The Committee recommends that the criteria applied to the selection of the centres should be expanded to require information on how many people will be based in each location, what changes in facilities will be necessary, and how the participants will exchange information and data.

100 des répondants s'attendaient à connaître une pénurie dans ce domaine avant cinq ans.

La préparation de propositions détaillées pour le programme des centres d'excellence prendra beaucoup de temps et incombera inévitablement aux chercheurs qui ont le moins de temps à y consacrer, c'est-à-dire ceux dont la renommée est déjà établie et qui sont déjà surchargés de travail. Ces chercheurs réussissent malgré tout à fournir une contribution essentielle, mais le Comité se demande à quel prix, car ils rognent sur les heures qu'ils consacraient normalement à la recherche et à l'enseignement. Le Comité ne voit pas d'autre solution que celle déjà mentionnée, c'est-à-dire accroître le soutien financier accordé à la recherche universitaire afin de produire un plus grand nombre de chercheurs hautement compétents. Plusieurs témoins ont comparé le système actuel à un édifice auquel on ajoute constamment des étages sans vérifier si les fondations peuvent en supporter le poids.

Il est en conséquence très possible qu'une proposition soit acceptée et financée à un niveau sans commune mesure avec le nombre des experts disponibles en la matière. Le Comité espère sincèrement que cela ne se produira pas, mais il reconnaît qu'une telle possibilité existe et que certains centres ne répondront peut-être pas aux attentes.

Par ailleurs, les ressources nécessaires ne concernent pas que le personnel, et le Comité aimerait aborder deux questions qui l'inquiètent à ce sujet. La première a trait aux installations. Bien que l'on reconnaisse que le programme vise à promouvoir l'établissement de réseaux plutôt qu'à construire des installations, l'espace dont pourront disposer les participants sera probablement très limité. Même si les fonds disponibles sont répartis entre plusieurs participants, il est probable que la plus grande partie du travail sera effectuée dans les universités, où les locaux destinés au nouvel équipement et aux nouveaux chercheurs se font rares. On pourrait transformer des installations existantes, mais même les coûts de rénovation sont élevés, et les budgets des universités sont lourdement grevés.

La deuxième question qui préoccupe le Comité concerne les moyens qu'utiliseront les participants pour échanger idées, renseignements et données. La notion de réseau est excellente, mais le Comité croit que son succès dépend de la capacité de communiquer facilement. Pour y arriver, il faudra investir des sommes considérables pour se doter de matériel et de logiciel de télécommunications et, évidemment, de locaux.

RECOMMENDATION V

Le Comité recommande que les critères de sélection des centres soient élargis de sorte qu'on exige que les propositions précisent le nombre de chercheurs qui travailleront à chaque endroit, les modifications qui devront être apportées aux installations et la façon dont les participants échangeront renseignements et données.

D. Administration

Since the Committee initiated the hearings on this program, it has been announced that the three granting Councils will administer the peer review process used to rank the proposals. The majority of witnesses urged the Committee to recommend this approach. It would seem unnecessary to create a separate agency to coordinate the efforts to establish these centres.

The Committee is concerned, however, that the granting Councils will have this added responsibility without additional resources to ensure the proper implementation and subsequent monitoring of the centres. With the extra funds recently announced for the base budgets of the Councils, the work load will undoubtedly require more staff. Considering the importance of these initiatives, the Committee urges that the requirements be met through the provision of supplementary administration funds.

The Committee is satisfied that the councils will adhere to the selection criteria in their evaluations. No doubt, however, the large amounts of money involved will lead to suggestions that there should be regional representation in the final selection process. The Councils do not take the source of a request for funding into account in their existing programs, and, the Committee believes, should not be expected to do so in the creation of centres of excellence. According to testimony before the Committee, high quality proposals can be expected from all parts of Canada, so that a requirement for regional participation is viewed as unnecessary and quite likely counter-productive.

Major aspects of the administration of the process are: creating the centres, monitoring them once they are established, the review process, and the future of a project after the five-year period. The Committee would like to stress the following points:

- As each of these centres will involve the active participation of a large number of individuals, serious consideration should be given to having contracts between the granting Councils and the centres. This is not the current practice of the Councils, but it could facilitate on-going interaction.
- The creation of the centres, while complex and demanding, is only the first step. A system must also be established for ongoing monitoring to ensure that the centres adhere to their proposed programs, and to

D. L'administration

Depuis que les audiences sur le programme ont débuté, on a annoncé que les trois conseils subventionnaires dirigeront l'évaluation par les pairs qui servira à classer les propositions. La plupart des témoins avaient demandé avec instance au Comité de recommander cette approche. Il semble en effet inutile de créer un organisme distinct pour coordonner les efforts visant à établir les centres d'excellence.

Toutefois, le Comité craint que les conseils subventionnaires doivent assumer cette nouvelle responsabilité sans disposer de ressources supplémentaires pour assurer comme il convient la mise en place et la surveillance des centres. Comme on a récemment annoncé que des fonds supplémentaires seront mis à la disposition des conseils subventionnaires pour leur budget de base, le volume de travail accru nécessitera sans doute un personnel plus nombreux. Compte tenu de l'importance de ces initiatives, le Comité demande instamment qu'on réponde aux besoins des conseils en leur accordant des fonds supplémentaires au titre de l'administration.

Le Comité est convaincu que les conseils respecteront les critères de sélection dans leurs évaluations. Toutefois, il ne fait aucun doute qu'étant donné l'importance des sommes d'argent en jeu, on soutiendra que la représentation régionale devrait entrer en ligne de compte au moment de la sélection finale. Les conseils ne tiennent aucun compte de la provenance des demandes de financement qui leur sont présentées dans le cadre des programmes actuels, et le Comité croit que l'on ne devrait pas s'attendre à ce qu'ils agissent autrement pour la création des centres d'excellence. Compte tenu des témoignages entendus, il est probable que toutes les régions du Canada présenteront des propositions de grande qualité, de sorte qu'il serait inutile, et probablement contraire au but recherché, d'exiger une participation régionale.

Les principaux aspects de l'administration du programme sont la création des centres, leur surveillance une fois qu'ils sont établis, le processus d'examen et l'avenir des projets après le délai de cinq ans prévu pour le programme. Le Comité aimerait souligner les points suivants:

- Comme chacun des centres nécessitera la participation active d'un grand nombre de personnes, il faudrait sérieusement envisager d'obliger les conseils subventionnaires et les centres à signer des contrats. Bien que les conseils ne procèdent généralement pas ainsi, cela pourrait faciliter l'interaction permanente.
- La création des centres, tout en étant une opération complexe et exigeante, ne constitue toutefois que la première étape du processus. Il faut aussi établir un système permettant de surveiller les centres de façon

provide sufficient information to allow an adequate review of their effectiveness.

- The creation of these centres is really a commitment to continued support of long-term research. Thus, while individual centres may change, with some being dropped and others shifting their emphasis, it is anticipated that funding of a similar magnitude will be required in future to maintain the efforts initiated in this program and to establish similar programs in other research areas.
- This program should be viewed as an innovative approach to the support of long-term research. With the accelerating pace of technological changes and the consequent requirement for industry constantly to adapt and up-grade, development of other equally innovative programs should be encouraged to replace, supersede or augment this centres concept. In other words, program innovation will be an on-going requirement to foster and facilitate the essential university-industry interaction.

Finally, the Committee would like to underline that the fiscal influences on establishing university-industry consortia often counteract each other. In particular, the applicable tax regulations may actually serve to prevent the sought-after cooperation. It is not the intention of the Committee to delve into these aspects at this stage, but rather to draw attention to the lack of coherence in the regulations. A useful study would assess the fiscal regulations as they apply to the creation of research groupings and the conduct of basic and applied research intended to enhance the competitive position of Canadian industry.

SUMMARY AND RECOMMENDATIONS

Recognizing the essential need to develop and introduce technologically innovative approaches in all areas of Canadian industry, the government has embarked on an important national program to forge stronger university-industry links and thus enhance Canadian competitiveness in the world market place. The centres of excellence program is welcomed by the Committee as having the potential to focus the efforts of the very considerable but dispersed Canadian scientific talent on developing opportunities that will ultimately be of commercial importance. The "networking science" concept that is the basis of this program is innovative and thoroughly compatible with the reality of expertise that is spread across the country.

The Committee has undertaken this study to underline in particular two aspects of Canadian research and development (R&D). First, Canadian industry has little capacity for conducting R&D (only four companies

suivie, de façon à s'assurer qu'ils respectent les programmes proposés, et d'obtenir les renseignements voulus pour qu'il soit possible d'évaluer leur efficacité.

- La création des centres constitue vraiment un engagement permanent à l'égard de la recherche à long terme. En conséquence, bien que les centres puissent changer, certains disparaissant et d'autres modifiant leur raison d'être, on prévoit qu'on aura besoin de crédits aussi importants à l'avenir pour poursuivre les travaux entrepris dans le cadre du programme et pour instaurer des programmes semblables dans d'autres domaines de recherche.
- Le programme devrait être considéré comme une innovation en matière de financement de la recherche à long terme. Comme l'évolution toujours plus rapide de la technologie oblige l'industrie à s'adapter et à s'améliorer constamment, il y a lieu d'encourager la création d'autres programmes tout aussi innovateurs pour remplacer ou améliorer le concept des centres d'excellence. En d'autres termes, il faudra toujours innover en matière de programmes pour favoriser et faciliter l'interaction essentielle entre les universités et l'industrie.

Enfin, le Comité aimerait souligner que les influences financières qui s'exercent au moment de former des consortiums entre les universités et les entreprises se neutralisent souvent mutuellement. En particulier, les règlements fiscaux applicables peuvent en fait empêcher la collaboration recherchée. Le Comité n'a pas l'intention d'étudier ce sujet à fond pour le moment, mais il veut plutôt attirer l'attention sur le manque de cohérence des règlements. Il serait utile d'évaluer comment les règlements fiscaux s'appliquent à l'établissement de groupes de recherche et à l'exécution de travaux en recherche pure et appliquée visant à améliorer la capacité concurrentielle de l'industrie canadienne.

RÉSUMÉ ET RECOMMANDATIONS

Conscient qu'il est essentiel de mettre au point et d'introduire des innovations technologiques dans tous les secteurs de l'industrie canadienne, le gouvernement a créé un important programme national destiné à resserrer les liens entre les universités et l'industrie et, ainsi, à rendre le Canada plus compétitif sur le marché mondial. D'après le Comité, le programme des centres d'excellence est une heureuse initiative, capable de permettre à de nombreux scientifiques canadiens de talent, qui travaillent isolés les uns des autres, d'unir leurs efforts pour exploiter des perspectives qui finiront par avoir de l'importance sur le plan commercial. Le principe de l'«établissement de réseaux» sur lequel repose le programme est innovateur et répond tout à fait à la situation du Canada, où les spécialistes sont dispersés.

Le Comité a entrepris son étude afin d'insister sur deux aspects de la recherche-développement (R-D) au Canada. Premièrement, l'industrie canadienne n'a pas vraiment les moyens de faire de la R-D (quatre entreprises seulement

account for 30% of Canadian industrial R&D). Thus, there is a need for stronger university-industry liaisons that will allow the industrial partners to extend their innovative horizons. Second, the creation of centres of excellence will revolve around internationally recognized researchers who have established themselves over the years through substantial government research grant programs. It is imperative, therefore, that the centres program should not be seen as a replacement for the present vital research support through the three granting Councils, but rather as a logical extension to it.

The details given here on the Ontario Centres of Excellence program established in 1987 may suggest approaches for the federal program, and could lead to discussion of possible important differences.

effectuent 30 p. 100 de la R-D dans l'industrie canadienne). Il est donc nécessaire de consolider les liens entre les universités et l'industrie pour permettre à celle-ci d'accroître ses perspectives d'innovation. Deuxièmement, la création des centres d'excellence repose sur des chercheurs de renommée internationale qui ont réussi à s'imposer au fil des ans grâce à d'importantes subventions de recherche offertes dans le cadre de programmes du secteur public. Il importe donc de comprendre que le programme des centres d'excellence ne devrait pas remplacer l'aide indispensable que les trois conseils subventionnaires accordent actuellement à la recherche, mais qu'il en est plutôt le prolongement logique.

Les détails fournis dans le présent rapport sur le programme ontarien des centres d'excellence, établi en 1987, peuvent donner une idée des formules que le programme fédéral pourrait adopter et mener à des discussions sur les différences importantes qui pourraient exister entre les deux programmes.

LIST OF RECOMMENDATIONS**RECOMMENDATION I**

The Committee recommends that the policy of the granting Councils not to provide funds for indirect costs be implemented in the establishment of these centres so that the money granted would be used by the researchers concerned.

RECOMMENDATION II

The Committee recommends that the quality of the proposals should be the only determinant of whether a portion or all of the designated money is committed at this stage. If sufficient excellent proposals are submitted, the entire amount should be committed; if not, the remainder should be made available to the granting Councils to augment their base budgets. In any case, the amount eventually committed should not be specified before the applications are assessed.

RECOMMENDATION III

The Committee recommends that the criteria should assess the quality of the proposals and the researchers, and the proposals' potential for developing highly qualified people. Proposals should be encouraged from all sectors of the research community without prior designation of preferred areas of research. Opportunities for commercial exploitation are an important component and should be taken into account.

RECOMMENDATION IV

The Committee recommends that a period of six months be designated prior to the submission of letters of intent. This would allow sufficient time for the components of each proposal to be delineated through extensive networking. A further period of two months should be allocated for the preparation of any full proposals. This would result in announcements forthcoming by June 1989.

RECOMMENDATION V

The Committee recommends that the criteria applied to the selection of the centres should be expanded to require information on how many people will be based in each location, what changes in facilities will be necessary, and how the participants will exchange information and data.

LISTE DES RECOMMANDATIONS**RECOMMENDATION I**

Le Comité recommande que la politique des conseils subventionnaires consistant à ne pas financer les frais indirects soit appliquée pour l'établissement des centres d'excellence, de sorte que les sommes qui sont attribuées aux centres soient utilisées par les chercheurs visés.

RECOMMENDATION II

Le Comité recommande que la qualité des propositions soit le seul critère servant à déterminer s'il faut engager, à ce stade-ci, la totalité ou une partie des sommes accordées. Si le gouvernement reçoit un nombre suffisant de propositions dignes d'intérêt, tous les fonds devraient être engagés; autrement, les crédits inutilisés devraient être mis à la disposition des conseils subventionnaires pour qu'ils augmentent leurs budgets de base. En tout cas, il ne faudrait pas préciser le montant qui sera finalement consacré au programme avant d'avoir évalué toutes les demandes.

RECOMMENDATION III

Le Comité recommande que les critères de sélection mettent l'accent sur la qualité des chercheurs et des propositions et sur le potentiel de celles-ci quant à la formation de chercheurs hautement qualifiés. Il faudrait encourager des chercheurs de tous les domaines à présenter des propositions, sans désigner au préalable de secteurs de recherche privilégiés. Les possibilités d'application commerciale constituent un élément important dont on devrait tenir compte.

RECOMMENDATION IV

Le Comité recommande qu'un délai de six mois soit accordé pour l'établissement des déclarations d'intention. Ce délai permettrait de définir les éléments de chaque proposition grâce à l'établissement de réseaux complets. Il faudrait accorder un autre délai de deux mois pour l'établissement des propositions détaillées. Les résultats seraient ainsi connus en juin 1989.

RECOMMENDATION V

Le Comité recommande que les critères de sélection des centres soient élargis de sorte qu'on exige que les propositions précisent le nombre de chercheurs qui travailleront à chaque endroit, les modifications qui devront être apportées aux installations et la façon dont les participants échangeront renseignements et données.

APPENDIX I

ANNEXE I

The Premier's Council membership at the time the Ontario program was established:

- ° David R. Beatty, President of George Weston Limited's Food Processing Group and Director of George Weston Limited
- ° Dr. Roberta L. Bondar, member of the Canadian Astronaut Program and a civil aviation medical examiner, Ottawa
- ° W. Edmund Clark, Senior Vice-President and Director of Merrill Lynch Canada Inc.
- ° Susan Eng, attorney with the law firm of Blaney, McMurtry, Stapells, Aarons and Watson, Toronto
- ° Robert Charles Franklin, President of Ontario Hydro, Toronto
- ° Leo W. Gerard, Director of District 6 (Ontario) of the United Steelworkers of America
- ° Helmut Hofmann, President and Chief Executive Officer of Devteck Corporation, Markham
- ° W. Norman Kissick, Chairman and Chief Executive Officer, Union Carbide Canada Ltd.
- ° Bernd K. Koken, President and Chief Executive Officer of Abitibi-Price Inc.
- ° Adrienne MacLaughlin, Vice-President of Algonquin College of Applied Arts and Technology, Nepean
- ° Patrick A. Monaghan, President of Marshall Macklin Monaghan and Director and Chairman of the Board of Cansult Limited
- ° Dr. J. Fraser Mustard, President of the Canadian Institute for Advanced Research, Toronto, and Professor, Department of Pathology, McMaster University, Hamilton
- ° George A. Peapples, President and General Manager of General Motors of Canada Limited and a Vice-President of General Motors Corporation
- ° Paul J. Phoenix, President and Chief Operating Officer of Dofasco Inc., Hamilton
- ° Fred W. Pomeroy, National President of the Communications and Electrical Workers of Canada, Ottawa
- ° Robert G. Rosehart, President of Lakehead University, Thunder Bay
- ° J. Bonita Then, Vice-President and Treasurer of Guarantee Trustco
- ° David G. Vice, President of Northern Telecom Ltd., Mississauga
- ° Dr. Geraldine A. Kenney-Wallace, Professor of Chemistry and Physics, and Chairman of the Research Board, University of Toronto

Voici la liste des membres du Conseil du premier ministre au moment où le programme ontarien a été créé:

- ° David R. Beatty, président de George Weston Limited's Food Processing Group et administrateur de George Weston Limited
- ° Roberta L. Bondar, membre du Programme des astronautes canadiens et médecin de l'aviation civile, Ottawa
- ° W. Edmund Clark, premier vice-président et administrateur de Merrill Lynch Canada Inc.
- ° Susan Eng, avocate au cabinet d'avocats Blaney, McMurtry, Stapells, Aarons and Watson, Toronto
- ° Robert Charles Franklin, président d'Ontario Hydro, Toronto
- ° Leo W. Gerard, directeur du district n° 6 (Ontario) des Métallurgistes unis d'Amérique
- ° Helmut Hofmann, président-directeur général de Devteck Corporation, Markham
- ° W. Norman Kissick, président-directeur général d'Union Carbide Canada Ltd.
- ° Bernd K. Koken, président-directeur général d'Abitibi-Price Inc.
- ° Adrienne MacLaughlin, vice-présidente du Collège Algonquin des arts appliqués et de technologie, Nepean
- ° Patrick A. Monaghan, président de Marshall Macklin Monaghan et président du conseil d'administration de Cansult Limited
- ° J. Fraser Mustard, président de l'Institut canadien de recherches avancées, Toronto, et professeur au département de pathologie de l'Université McMaster, Hamilton
- ° George A. Peapples, président-directeur général de General Motors du Canada Limitée et un des vice-présidents de General Motors Corporation
- ° Paul J. Phoenix, président-directeur général de Dofasco Inc., Hamilton
- ° Fred W. Pomeroy, président national du Syndicat des travailleurs et travailleuses en communication et en électricité du Canada, Ottawa
- ° Robert G. Rosehart, président de l'Université Lakehead, Thunder Bay
- ° J. Bonita Then, vice-présidente et trésorière de Guarantee Trustco
- ° David G. Vice, président de Northern Telecom Ltd., Mississauga
- ° Geraldine A. Kenney-Wallace, professeur de chimie et de physique et présidente du Conseil de recherche de l'Université de Toronto

- ° Donald C. Webster, President and Director Helix Investments Limited, Toronto
- ° Peter N.T. Widdrington, President and Chief Executive Officer of John Labatt Ltd., London, Ontario
- ° Gordon Wilson, President, Ontario Federation of Labour
- ° Douglas Wright, President and Vice-Chancellor of the University of Waterloo
- ° Moses Znaimer, President and Executive Producer of CityTV, the MuchMusic Network, Interactive Entertainment and Tamara International
- ° Patrick J. Lavelle, Secretary, Premier's Council
- ° Donald C. Webster, président et administrateur de Helix Investments Limited, Toronto
- ° Peter N.T. Widdrington, président-directeur général de John Labatt Ltd., London (Ontario)
- ° Gordon Wilson, président de la Fédération du travail de l'Ontario
- ° Douglas Wright, président et vice-chancelier de l'Université de Waterloo
- ° Moses Znaimer, président et directeur de la production de CityTV, du réseau MuchMusic, de Interactive Entertainment et de Tamara International
- ° Patrick J. Lavelle, secrétaire, Conseil du premier ministre

APPENDIX II
PREMIER'S COUNCIL
CENTRES OF EXCELLENCE
EVALUATION PANEL

- ° Dr. Morrel P. Bachynski
President
MPB Technologies Inc., Montreal
- ° Dr. Julian E. Davies
Director
Department of Biotechnology
Institute Pasteur, France
- ° Dr. Patrick Hayes
Senior Researcher
Schlumberger Palo Alto
Research, California
- ° Dr. Dudley R. Herschbach
Department of Chemistry
Harvard University
- ° Roy Lindseth
President
Teknica Resource Ltd., Calgary
- ° Dr. Gordon A. MacLachlan
Dean of Graduate Studies,
Vice-Principal Research
McGill University
- ° Dr. R. Marchessault
General Manager
Xerox Research Centre, Mississauga
- ° Dr. Aram Mooradian
Lincoln Labs
Massachusetts Institute of Technology
- ° Dr. J. Fraser Mustard
President
Canadian Institute for Advanced
Research, Toronto
- ° Dr. Peter E. Pashler
Consultant
Canadian General Electric Company
and the Corporate Research and
Development Centre, New York
- ° Dr. Howard A. Petch
President
University of Victoria, Victoria
- ° P.J. (Paul) Phoenix
President and Chief Operating Officer
Defasco Inc., Hamilton
- ° Dr. David F. Strong
Department of Earth Sciences
Memorial University

ANNEXE II
CONSEIL DU PREMIER MINISTRE
CENTRES D'EXCELLENCE
COMITÉ D'ÉVALUATION

- ° Morrel P. Bachynski
Président
MPB Technologies Inc., Montréal
- ° Julian E. Davies
Directeur
Département de biotechnologie
Institut Pasteur (France)
- ° Patrick Hayes
Chercheur principal
Schlumberger Palo Alto
Research (Californie)
- ° Dudley R. Herschbach
Département de chimie
Université Harvard
- ° Roy Lindseth
Président
Teknica Resource Ltd., Calgary
- ° Gordon A. MacLachlan
Doyen des études supérieures et
vice-directeur de la recherche
Université McGill
- ° R. Marchessault
Directeur général
Xerox Research Centre
Mississauga
- ° Aram Mooradian
Laboratoires Lincoln
Massachusetts Institute of Technology
- ° J. Fraser Mustard
Président
Institut canadien de recherches
avancées, Toronto
- ° Peter E. Pashler
Consultant
General Electric du Canada et
Corporate Research and Development Centre,
New York
- ° Howard A. Petch
Président
Université de Victoria
- ° P.J. (Paul) Phoenix
Président-directeur général
Dofasco Inc., Hamilton
- ° David F. Strong
Département des sciences de la terre
Université Memorial

**APPENDIX III
PREMIER'S COUNCIL
APPLICATIONS FOR CENTRES OF EXCELLENCE**

RECEIVED AS OF 31 MARCH 1987

(* indicates the Centre was funded)

1. Agricultural Biotechnology
- * 2. Space and Terrestrial Science
3. Electro-Chemistry and Electrochemical Power Source
- * 4. Telecommunications Research Institute of Ontario (TRIO)
5. Ontario Mineral Exploration Research Consortium
6. Centre for Advanced Manufacturing and Automation
- * 7. Centre for Advanced Laser and Lightwave Research
- * 8. Materials Research
9. Ontario Inter-University Centre for the Strategic Analysis of Technology and Trade
10. Centre in Applied Human Pharmacology
11. Natural Language Computing
- * 12. Integrated Manufacturing
- * 13. Information Technology
- * 14. Groundwater Research
15. Marine Oils: Nutritional and Therapeutic Value
16. Pure and Applied Interface Research
17. Opportunities Northwest
18. Institution for Natural Resource Information Systems
19. Protein Engineering
20. Management of Technology
21. Aquatic Ecosystem Management
22. Ground Transportation
23. Health and Environmental Research on Toxic Agents
24. Non-Destructive Evaluation
25. Advanced Atmospheric Dispersion Studies
26. Ontario Centre for the Study of Computers in Education
27. Institute for Technology Policy
28. Biotechnology in the Health Sciences

**ANNEXE III
CONSEIL DU PREMIER MINISTRE
DEMANDES CONCERNANT LES CENTRES
D'EXCELLENCE**

REÇUES AU 31 MARS 1987

(* indique que le centre a reçu une subvention)

1. Biotechnologie agricole
- * 2. Sciences de l'espace et de la terre
3. Électrochimie et énergie électrochimique
- * 4. Telecommunications Research Institute of Ontario (TRIO)
5. Ontario Mineral Exploration Research Consortium
6. Centre for Advanced Manufacturing and Automation
- * 7. Centre for Advanced Laser and Lightwave Research
- * 8. Recherche sur les matériaux
9. Ontario Inter-University Centre for the Strategic Analysis of Technology and Trade
10. Centre in Applied Human Pharmacology
11. Utilisation du langage naturel en informatique
- * 12. Fabrication intégrée
- * 13. Technologie de l'information
- * 14. Recherche sur les eaux souterraines
15. Huiles marines: valeur nutritive et thérapeutique
16. Recherche pure et appliquée sur les interfaces
17. Opportunities Northwest
18. Institution for Natural Resource Information Systems
19. Ingénierie des protéines
20. Gestion de la technologie
21. Gestion des écosystèmes aquatiques
22. Transport terrestre
23. Recherche sur les effets des agents toxiques sur la santé et l'environnement
24. Évaluation non destructive
25. Études avancées sur la dispersion atmosphérique
26. Ontario Centre for the Study of Computers in Education
27. Institute for Technology Policy
28. Biotechnologie appliquée aux sciences de la santé

APPENDIX IV
FUNDING AND ELIGIBLE COSTS
(Ontario Program)

A Centre of Excellence will receive funding for five years. A midterm performance review will take place at 2.5 years. At the end of four years, a full sunset review of the Centre will be conducted to assess the scientific, technical and training progress. If satisfactory progress has been made, the Centre may reapply for funding for a further five-year period.

Funding will be provided for the full cost of research. The following costs are eligible:

- salaries and benefits;
- materials and supplies for research;
- purchase, installation and operating costs of research equipment;
- reasonable travel expenses;
- Centre management costs;
- expenses such as office supplies, printing, promotion, advertising, telephone, computer services, insurance;
- cost of communications and public awareness programs;
- industry overhead expenses (heating, lighting, etc.) and indirect R&D salaries (management, office);
- university overhead at 65% of direct salaries and benefits;
- audit costs (0.25% of total application);
- other specified costs.

Building and laboratory repair costs will not be allowed. However, funding will be considered under exceptional circumstances.

ANNEXE IV
FINANCEMENT ET COÛTS ADMISSIBLES
(Programme ontarien)

Les centres d'excellence seront financés pendant cinq ans. On en évaluera le rendement après deux ans et demi. Après quatre ans, une étude de rendement finale sera effectuée pour évaluer les réalisations sur les plans scientifique, technique et pédagogique. Si les progrès sont jugés satisfaisants, les centres pourront présenter une nouvelle demande de financement pour cinq autres années.

Les fonds versés couvriront toutes les dépenses au titre de la recherche. Voici les frais admissibles:

- salaires et avantages sociaux;
- matériel et fournitures nécessaires aux travaux de recherche;
- coûts d'achat, d'installation et de fonctionnement du matériel de recherche;
- frais de déplacement (raisonnables);
- frais de gestion du centre;
- coûts relatifs aux fournitures de bureau, à l'impression, à la promotion, à la publicité, au téléphone, aux services informatiques, aux assurances, etc.
- frais relatifs aux programmes de communications et de sensibilisation;
- frais généraux de l'entreprise (chauffage, éclairage, etc.) et salaires indirects liés à la R-D (gestion, bureau);
- frais généraux des universités à raison de 65 p. 100 des salaires et avantages directs;
- frais de vérification (0,25 p. 100 du total de la demande);
- autres frais précisés.

Les coûts de réparation de bâtiments et de laboratoires ne seront pas admissibles, mais leur financement pourra être envisagé dans des circonstances exceptionnelles.

APPENDIX V**PREMIER'S COUNCIL****SUB-COMMITTEE ON CENTRES OF EXCELLENCE**

Chairman - F. Mustard, Premier's Council
 P. Phoenix, Premier's Council
 R. Bondar, Premier's Council
 E. Clark, Premier's Council
 G. McLachlan, McGill Univ.
 R. Marchessault, McGill Univ.
 B. Goodman, MCU
 D. Redgrave, MITT

Secretary - M. Walmsley, Technology Fund

1. GOAL

To monitor the development and operation of the concept of Centres of Excellence as established by the Premier's Council and described in the contract between the Government and the Centres, and report on progress periodically to the Premier's Council.

2. OBJECTIVES

1. Report quarterly on the Centres of Excellence to the Premier's Council.
2. Provide a means of communication between the Council and the Centres.
3. Provide a means for the Premier's Council to bring the Centres together to discuss their development.
4. Provide continuity for the role of the Premier's Council in the monitoring and in the establishment and execution of the 2 years review.
5. Carry out for the Premier's Council and discuss any analysis required that relates to the Centres of Excellence concept.
6. To review with the Ministry of Industry, Trade and Technology and the Ministry of Colleges and Universities the operation of the program.

ANNEXE V**CONSEIL DU PREMIER MINISTRE****SOUS-COMITÉ DES CENTRES D'EXCELLENCE**

Président - F. Mustard, Conseil du premier ministre
 P. Phoenix, Conseil du premier ministre
 R. Bondar, Conseil du premier ministre
 E. Clark, Conseil du premier ministre
 G. McLachlan, Université McGill
 R. Marchessault, Université McGill
 B. Goodman, ministère des Collèges et Universités de l'Ontario
 D. Redgrave, ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie de l'Ontario

Secrétaire - M. Walmsley, Fonds de la technologie

1. BUT

Surveiller l'élaboration et le fonctionnement du programme des centres d'excellence établi par le Conseil du premier ministre et mis en application dans les contrats conclus entre le gouvernement et les centres, et produire des rapports périodiques à ce sujet, à l'intention du Conseil.

2. OBJECTIFS

1. Produire des rapports trimestriels sur les centres d'excellence à l'intention du Conseil du premier ministre.
2. Assurer la liaison entre le Conseil et les centres.
3. Offrir au Conseil du premier ministre les moyens de réunir les centres afin de discuter avec eux de leur essor.
4. Assurer la continuité quant au rôle du premier ministre en matière de surveillance et d'examen des activités des centres après deux ans et demi.
5. Effectuer, pour le Conseil du premier ministre, toute analyse nécessaire concernant les centres d'excellence.
6. Examiner le fonctionnement du programme en collaboration avec le ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie et le ministère des Collèges et Universités de l'Ontario.

Pursuant to Standing Order 99(2), the Committee requests that the Government table a comprehensive response to the Report.

A copy of the relevant Minutes of Proceedings and Evidence of the Standing Committee on Research, Science and Technology (*issues 40, 41, 43, 44, 45 and 46, which includes this Report*) is tabled.

Respectfully submitted,

Conformément au paragraphe 99(2) du Règlement, le Comité prie le gouvernement de déposer une réponse à ce rapport.

Un exemplaire des Procès-verbaux et témoignages pertinents du Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie (*fascicules nos 40, 41, 43, 44, 45 et 46 qui comprend le présent rapport*) est déposé.

Respectueusement soumis,

Le président,

NIC LEBLANC,

Chairman.

MINUTES OF PROCEEDINGS

WEDNESDAY, JULY 27, 1988
(57)

[Text]

The Standing Committee on Research, Science and Technology met *in camera*, at 4:37 o'clock p.m., this day, in Room 208, West Block, the Chairman, Nic Leblanc, presiding.

Members of the Committee present: Jim Edwards, Paul Gagnon, Nic Leblanc and Don Ravis.

In attendance: From the Library of Parliament: Thomas Curren, Research Officer.

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), the Committee commenced consideration of a draft report on national Centres of Excellence.

It was agreed,—That the draft report, as amended, be adopted as the Committee's Fourth Report to the House and that the Chairman be instructed to present the said report to the House.

It was agreed,—That pursuant to Standing Order 99(2), the Committee request that the Government table a comprehensive response to its Fourth Report.

At 4:55 o'clock p.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Christine Fisher
Clerk of the Committee

PROCÈS-VERBAL

LE MERCREDI 27 JUILLET 1988
(57)

[Traduction]

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie se réunit à huis clos, aujourd'hui à 16 h 37, dans la pièce 208 de l'édifice de l'Ouest, sous la présidence de Nic Leblanc, (*président*).

Membres du Comité présents: Jim Edwards, Paul Gagnon, Nic Leblanc et Don Ravis.

Aussi présent: De la Bibliothèque du Parlement: Thomas Curren, attaché de recherche.

Conformément au mandat que lui confie le paragraphe 96(2) du Règlement, le Comité entreprend l'étude d'un projet de rapport sur les centres nationaux d'excellence.

Il est convenu,—Que le projet de rapport, sous sa forme modifiée, soit adopté en tant que Quatrième rapport du Comité à la Chambre, et que le président reçoive instruction de présenter ledit rapport à cette dernière.

Il est convenu,—Que, conformément au paragraphe 99(2) du Règlement, le Comité demande au gouvernement de déposer une réponse globale à son Quatrième rapport.

À 16 h 55, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

Le greffier du Comité
Christine Fisher



*If undelivered, return COVER ONLY to
Canadian Government Publishing Centre,
Supply and Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9*

*En cas de non-livraison,
retourner cette COUVERTURE SEULEMENT à:
Centre d'édition du gouvernement du Canada,
Approvisionnement et Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9*

CA1
XC 56
A27

Document
Number



CANADA

INDEX

STANDING COMMITTEE ON

Research, Science and Technology

HOUSE OF COMMONS

Issues 1-46

•

1986-1988

•

2nd Session

•

33rd Parliament

Chairman: Nic Leblanc



Published under authority of the Speaker of the House of Commons by
the Queen's Printer for Canada.

Available from the Canadian Government Publishing Centre, Supply and
Services Canada, Ottawa, Canada K1A 0S9

Publié en conformité de l'autorité du Président de la Chambre des
communes par l'Imprimeur de la Reine pour le Canada.

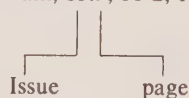
En vente: Centre d'édition du gouvernement du Canada,
Approvisionnement et Services Canada, Ottawa, Canada K1A 0S9

GUIDE TO THE USERS

This Index is a subject-based and cross-referenced index which provides subject analysis as well as corresponding entries under the names of individual Members of Parliament.

Each participating Member and witness has a global entry, based on the order of reference that covers all pages where he/she spoke.

Knowles, Hon. Stanley (NDP—Winnipeg North Centre)
Regional Economic Expansion Department estimates,
1984-1985, main, **15:9**, 11-2, 19



Testimony and debate are analysed for subject content and the entries are arranged alphabetically.

Member	Knowles
subject entry	Steel industry, 15:9

Main subject	Steel industry
sub-heading	Exports, 15:9

Included in the index are several headings that may be particularly useful; a list under Witnesses shows all appearances by organizations before the Committee; the heading Orders of Reference lists all matters studied by the committee; the section Procedure and Committee business records all items of a procedural nature including those listed in the Minutes.

The index is extensively cross-referenced to account for organization of subject detail and varying terminology. Cross-references to a first sub-heading are denoted by a long dash “—”.

Women *see* Canadian Forces—Training

A list of dates of meetings of the committee with the corresponding issue numbers may be found under the heading “Dates and Issues” on the following page.

The most common abbreviations found in the Index are as follows:

A = Appendices Amdt. = Amendment M. = Motion S.O. = Standing Order

Political affiliations: L = Liberal PC = Progressive Conservative NDP = New Democratic Party
Ind = Independent Ind-L = Independent Liberal

**For further information contact the
Index and Reference Branch—992-8976**

INDEX

HOUSE OF COMMONS STANDING COMMITTEE

OFFICIAL REPORT

SECOND SESSION—THIRTY-THIRD PARLIAMENT

DATES AND ISSUES

—1986—

October: 22nd, 23rd, 27th, 1; 31st, 2.
November: 6th, 3; 19th, 20th, 4; 26th, 5; 27th, 6.
December: 8th, 7; 10th, 8; 11th, 9; 16th, 10; 17th, 11.

—1987—

January: 21st, 22nd, 12; 29th, 13.
February: 2nd, 13; 16th, 14.
March: 2nd, 15; 4th, 16; 9th, 17; 12th, 18; 18th, 19; 20th, 20; 23rd, 21; 25th, 26th, 22; 30th, 23.
April: 6th, 24; 9th, 25; 14th, 30th, 26.
May: 6th, 27; 12th, 28; 15th, 29; 21st, 30; 22nd, 31; 27th, 32.
June: 10th, 33; 12th, 34; 18th, 35; 29th, 36.
October: 14th, 20th, 36.
November: 17th, 37.
December: 9th, 38.

—1988—

February: 4th, 38.
March: 15th, 38; 22nd, 39.
April: 26th, 40.
May: 12th, 41; 18th, 42; 19th, 43.
June: 7th, 44; 23rd, 45.
July: 27th, 46.

ABCO Industries Ltd.

National Research Council contracts, value, **3:19-20**

ABM Treaty *see* Anti-Ballistic Missile Treaty**Acid rain pollutants**

Lakes, effects, **8:14; 26:13**

Research, priority, **9:23-4**

United States

Colorado, **26:14**

Position, **9:11-2**

Acquired immune deficiency syndrome *see* AIDS**Advanced materials** *see* Space sciences—Research and development**Advanced technology** *see* Science and technology; Space program—Saskatchewan**Advisory boards** *see* Industrial research and development—

Funding, Industry advisory boards—Information exchange;
Space agency

Advisory councils *see* Industrial research and development—

External advisory councils; Space agency

Advisory Group on Hydrogen Opportunities *see* Energy;
Hydrogen technology; Witnesses**AECL** *see* Atomic Energy of Canada Limited**Aeronautics** *see* Aerospace industries; National Defence
Department**Aerospace industries**

Aeronautics industries, inter-relationship, **33:26, 57-9, 98-9,**
107-8, 113, 118-9, 121, 127-9; 34:12, 17-8

Aerospace Industries Association of Canada, bulletin,
references, **33:58**

Canadian ownership, percentage, **15:5, 9; 17:7-8; 19:6**

Capabilities, expanding, **17:12-3**

Competitiveness, regional development considerations,
impact, CATA position, etc., **19:12-3, 30-2**

Development, **16:5; 19:4-6, 21, 26-7**

Regional Industrial Expansion Department role, **19:6-7,**
10-1

Spar Aerospace Limited role, memorandum of
understanding, **19:6-8, 11-2, 14, 18, 23-4; 20:21**

Employment, **15:5, 9; 19:5; 33:9, 102**

Exports, value, **16:12, 20, 24; 19:6; 22:10; 25:27**

Foreign competition, **16:12-3**

Government expenditures, funding, support, **16:9; 17:7; 22:10**

Defence Industry Productivity Program, **16:27**

Regional Industrial Expansion Department expenditures,
etc., **19:8, 12, 18-9**

International participation, need, **33:121, 127**

Manpower, foreign, *Foreign Recruitment to the Activities of
the Quebec Aerospace Industry, 1979-1986*, **33:117-8**

Montreal, Que., centre of excellence, **33:128**

Production, **33:99, 120**

Regional distribution, **19:5-6, 18, 26-7**

See also Aerospace industries—Competitiveness

Research and development, **16:14-9; 33:99-100**

Expenditures, **16:12-3**

Quebec, percentages, **33:53, 55-6**

Aerospace industries—Cont.

Research and development—*Cont.*

United States Defense Department, expenditures,
comparison, **16:13-4**

Sales, **15:5, 9; 16:12, 27; 19:5**

Specialization areas, **17:6-7; 19:26**

United States, **33:134**

See also Communications satellites

Aerospace Industries Association of Canada

Membership, **16:12**

Space Policy Group subcommittee

Membership, **33:57**

Report, *Space—An Opportunity for Canada*, references,
33:49, 52-4; 34:4-6

See also Aerospace industries; Science and technology
strategy; Space—Cabinet committee; Witnesses

AES *see* Atmospheric Environment Service**Agenda and procedure subcommittee** *see* Procedure and
Committee business**Aging** *see* Medical research**Agriculture**

Crop conditions, yields, forecasting, RADARSAT role, **21:8,**
23, 26-7; 26:18

Research and development, **17:11**

Rapeseed plant/canola oil development, **31:30-2**

AIDS *see* Medical research**Aircraft**

DASH-8 *see* Ice studies—Eastern Arctic

Airglow layer *see* Atmosphere**Alberta** *see* Hydrogen technology; Research and development;
Science and technology**Alberta Research Council** *see* Coal**Alcan International Limited**

Geneva, Switzerland, Tupper visit, **36:14**

See also Space sciences—Queen's University Experimental
Space Technology Program, Research

Algonquin Radio Observatory *see* Observatories—Radio
telescopes**Alouette I** *see* Space—International co-operation**Alternative Energy and Oil Substitution Special Committee**
(1st Sess., 32nd Parl.) *see* Hydrogen technology—
Development, Government studies**Althouse, Vic** (NDP—Humboldt—Lake Centre)

Agriculture, **31:30-1**

Education, **31:14**

First Merchant Equities Inc., **32:127-30**

Food irradiation, **31:13**

Research and development, **31:30**

Rockets, **32:89**

Science and technology, **32:73-4**

Science and technology industries, **32:130**

Science Council of Canada estimates, 1987-1988, main,
31:13-5, 30-1

Space, **32:14, 113**

Althouse, Vic—Cont.

Space program, Committee study, 32:13-4, 28, 72-4, 89-91, 113, 127-30

Space sciences, 32:89-91

Universities and colleges, 31:13

Alzheimer's disease *see* Medical research**Amazon jungle** *see* Forests—Satellite monitoring**Anger, Dr. Clifford D. (ITRES Research Ltd.)**

Space program, Committee study, 32:3, 78-84

Anik series satellites *see* Communications satellites—Telesat Canada**Antarctica** *see* Atmosphere—Ozone hole; Ice studies—Sea-ice**Antenna systems** *see* Communications satellites**Anti-Ballistic Missile Treaty** *see* Nuclear weapons—Space-based; Space—NASA space station, Military use; Strategic Defence Initiative—Research and development**Anti-satellite weapons** *see* Arms control/disarmament; Communications satellites—Protection**Appendices**

Canadian Astronautics Limited, video presentation, transparencies, 16A:1-10

Doyle memo, *The Long Term Impact of Canada's High Technology Trade Deficit*, 3A:1-3

Interdepartmental Committee on Space, Canadian space program overview, 15A:1-22

Professional Institute of the Public Service, statement, 12A:1-14

Rostoker, Dr. Gordon, presentation, 32A:1-2

University of Toronto, Kenney-Wallace presentation, Canada in Space, transparencies, 28A:1-8

See also Procedure and Committee business—Documents

Applied research *see* Research and development; Space sciences—Research and development**Arctic**

Sovereignty, 34:28

See also Atmosphere—Ozone hole; Ice studies—Eastern Arctic; Northern Canada—Submarines; Pollution

Argentina *see* Natural resources—Economy**Arianespace** *see* Communications satellites—MSAT system, Telesat Canada**Arms control/disarmament**

Anti-satellite weapons, limits, 24:11

Negotiations, difficulties, 24:6

Trudeau peace initiative proposals, 24:6-7

Policies, 24:20

Space, defence policies, co-ordinating, 24:4, 10-1, 13, 27

Verification, 24:5

International Satellite Monitoring Agency, establishment, 24:16

PAXSAT satellite project, feasibility studies, etc., 24:12, 15-7, 26

See also Cruise missiles

ARO *see* Algonquin Radio Observatory**Artificial intelligence** *see* Robotics and artificial intelligence**ASAT** *see* Anti-satellite weapons**Association des Ingénieurs—conseils du Québec**

Background, 33:74

See also Witnesses

Association montréalaise d'aéronautique *see* Witnesses**Association of Provincial Research Organizations**

Background, mandate, 32:39

Association of Universities and Colleges of Canada *see* Centres of excellence; Witnesses**Astronaut program** *see* Space program**Astronauts** *see* Space program—Public awareness**Astronomy**

Background, 32:54, 57-8

Ground-based/space, inter-relationship, cost comparison, 32:55-6, 59

Public awareness, demand, 32:58

Training, 32:58

See also Space sciences—Astronomy

Atlantic provinces *see* Space program—Regional development**Atlas Steels Ltd.** *see* Steel industry—Research and development**Atmosphere**

Airglow layer, monitoring

Instruments, development, cost, etc., 28:25-6, 29, 31, 88, 91-5

Polar regions, space station observation platform orbit, difficulties, 28:24-5, 28-9, 86-7

Mars, monitoring, trace gas analyser, development, terrestrial applications, 28:127, 138

Ozone hole, satellite monitoring

Antarctica, discovery, 28:85

Arctic, 9:11; 26:13

Research, other countries, 28:30-1

See also Ice studies; Pollution

Atmospheric Environment Service *see* Environment Department**Atomic Energy of Canada Limited** *see* Energy—Magnetic confinement fusion program**Auditor General** *see* National Research Council—Industrial assistance programs**Auroral physics** *see* Space sciences**Austin, Prof. Geoffrey L. (Individual presentation)**

Centres of excellence, Committee study, 44:3-30

Australia *see* Centres of excellence**Auto Pact** *see* Industrial research and development—Free trade**Awards of Excellence** *see* Laval University—Faculty of Sciences and Engineering**Axworthy, Hon. Lloyd** *see* Canadian Institute of Industrial Technology**Ayer, John (Professional Institute of the Public Service)**

National Research Council, policies affecting, Committee study, 12:3, 10-1, 13-4, 21-3, 33

- Bachynski, Morrel P.** (Canadian Institute for Advanced Research)
Space program, Committee study, 17:3, 22-31, 33-4
- Bailey, Stuart** (Lawyers for Social Responsibility)
Space program, Committee study, 32:3, 110-20
- Balance of payments** *see* Science and technology industries—Trade
- Baltimore, U.S.A.** *see* Space sciences—Astronomy, Hubble space telescope
- Barber, Dr. Doug** (Electrical and Electronics Manufacturers Association of Canada)
Science and Technology Ministry of State, program and policy objectives, Committee study, 37:4, 6-10, 12-4, 16-28, 30-3
- Barges** *see* Oil and oil products—Transportation
- Barrett, John** (Canadian Centre for Arms Control and Disarmament)
Space program, Committee study, 24:3, 9-13, 15-6, 18-22, 24-6, 28
- Barringer Research Limited** *see* Pollution—Air
- Basic research** *see* Research and development—Pure research; Space sciences—Research and development
- Bata Industries Limited** *see* Footwear industry
- BCRIC** *see* British Columbia Resources Investment Corporation
- Beaufort Sea** *see* Ice studies—Radar system; Oil and oil products—Transportation
- Beaver dams** *see* Water resources—Dams
- Bedford Institute of Oceanography**
Closing, media reports, 11:16
Funding cutbacks, impact, 18:24
- Belch, Don** (Multi-Industry Committee on Business Statistics)
Major Surveys, Committee study, 10:3, 5-28
References, background, credentials, 10:4-5
- Bell-Northern Research** *see* Communications—Optoelectronics systems—Research and development
- Belsher, Ross** (PC—Fraser Valley East)
Science and Technology Ministry of State, Order in Council appointment, Secretary Bruce Howe, Committee study, 5:14-6
- Benjamin, Les** (NDP—Regina West)
Centres of excellence, Committee study, 44:10-4, 22, 24-7
- Benson, J.E. (Tim)** (Electrical and Electronics Manufacturers Association of Canada)
Science and Technology Ministry of State, program and policy objectives, Committee study, 37:4, 11-2, 14-5, 17, 25-6, 28-31
- Berger, David** (L—Laurier)
Aerospace industries, 19:21, 23
Agriculture, 21:26-7
Atmosphere, 28:28-9, 92-5
Bedford Institute of Oceanography, 11:16
Brain drain, 6:32-3
British Columbia Resources Investment Corporation, 5:10
- Berger, David—Cont.**
Canada Centre for Remote Sensing, 21:11, 15-7
Centres of excellence, Committee study, 41:8-12, 22-4, 26-7, 34-42; 43:19-22, 24-6, 28-9; 45:10-3, 20-2, 25, 31-5
Committee, 26:34-5; 31:20-2
Communications Department, 20:13-5
Communications satellites, 16:28-30; 19:35-6; 20:12, 25; 30:13-4, 17-8
Computer industry, 41:39
Earth sciences, 6:19-20
Education, 5:11
Energy, Mines and Resources Department, 6:18-20; 21:30
Environment Department, 8:12
Food irradiation, 31:20
Hydrogen technology development, Committee study, 42:12-3, 25-6, 31, 36
Ice studies, 11:17-8
Industrial research and development, 2:11-2, 30-1; 43:28-9
Institute for Space and Terrestrial Sciences, 28:120-1
International Geosphere-Biosphere Program, 23:31-2; 26:19-20
Major Surveys, Committee study, 6:15-20, 25-7, 29-33; 7:13-6, 22-6; 8:11-2, 21-4; 9:15-6, 18-9, 26-9, 35-6; 10:12-4, 17; 11:16-8, 21-2
Manufacturing industry, 30:12
Medical research, 41:37-8; 43:7
National Consortium of Scientific and Educational Societies, 41:34
National Defence Department, 12:20-1, 34-5
National Research Council, 5:12; 7:25-6; 8:22; 39:8-9
Estimates, 1988-1989, main, 39:8-10, 20-1
Policies affecting, Committee study, 2:11-3, 30-2, 36, 38; 3:6-7, 11-3, 22, 34-6; 12:18-21, 23, 33-6
Natural Sciences and Engineering Research Council, 41:11-2; 45:31-3
Northern Canada, 11:21-2
Nuclear power, 42:36
Ocean mining, 6:27
Oil and oil products, 21:25-6
Procedure and Committee business
Briefs, 41:26-7
Documents, 18:15
Meetings, M., 2:38
Ministers, 38:14
Questioning of witnesses, 3:6-7, 22; 12:23
Quorum, 5:6
Reports to House, 45:31
Staff, 17:35
Travel, 26:34
Witnesses, 26:34-5; 45:25
M. (Orlikow), 6:29-30
Amdt., 6:31-3
M. (Halliday), 7:22-6
Professional Institute of the Public Service, 12:18-9
RADARSAT project, 16:36; 21:16-7, 20, 25-6; 23:19; 26:21, 29-31; 28:104-6; 30:19
Remote sensing, 21:15, 18
Research and development, 28:121; 41:24, 36, 39-41; 42:12, 25; 43:7-11, 28-9; 45:12-3
Resonance Limited, 28:61
Satellites, 28:94-5

Berger, David—Cont.

- Science and technology, 28:50-1; 31:23
- Science and technology industries, 28:61; 41:39-40
- Science and Technology Ministry of State
 - Estimates, 1988-1989, main, 38:10-4, 22-3
 - Order in Council appointment, Secretary Bruce Howe, Committee study, 5:6, 10-3
- Science Council of Canada estimates
 - 1987-1988, main, 31:20-3, 32-4, 37
 - 1988-1989, main, 43:7-11
- Space, 3:35-6; 6:25-6; 15:28-30, 32-4; 16:8, 30-1, 38; 17:8-10, 17, 29-34; 18:16-8, 31-2; 19:20-2; 20:24-5; 21:31; 22:15-8, 25-8; 23:18-21, 31-3; 28:15-6, 42-3, 73-6, 122; 30:11; 38:13
- Space agency, 15:16-7; 16:10, 35, 38-9; 17:33; 18:16; 20:12-3; 28:52-3; 30:18; 38:10-4, 22-3
- Space program, 38:13-4; 39:8
 - Committee study, 15:16-8, 28-30, 32-4; 16:8, 10, 28-31, 35-6, 38-9; 17:4, 8-10, 17-9, 29-35; 18:15-8, 31-3; 19:20-3, 32, 34-6; 20:12-5, 22, 24-6; 21:11, 15-8, 20, 25-8, 30-1; 22:15-8, 25-8; 23:18-21, 27-8, 30-3; 26:6, 19-22, 29-31, 34-5; 28:15-7, 21, 28-9, 41-3, 50-3, 60-2, 73-6, 91-5, 104-6, 114, 120-3, 131, 134-8; 30:8-14, 17-9, 21, 27-31
- Space sciences, 19:34-5; 23:27-8; 28:17, 62, 74-5, 91-2, 121-3; 30:27-9, 31; 31:32-4
- Statistics Canada, 10:12-4
- Strategic Defence Initiative, 17:18-9
- Surveys, 6:15-7; 7:13-6; 8:11-2, 21-2; 9:15-6, 18-9, 26-7, 35; 11:18
- Telesat Canada, 30:9-11, 21
- Universities and colleges, 38:11; 45:35
- University of Toronto, 28:137-8
- University research, 5:11; 45:33
- Walker, Robert L., references, 8:21
- Water resources, 8:24
- Water Survey of Canada, 8:23-4

Berlet, R.J.L. (External Affairs Department)

- Space program, Committee study, 22:3, 5-29

Berne, Switzerland *see* International Geosphere-Biosphere Program—International Council of Scientific Unions**Bérubé, Jean-Noël (Bomem Inc.)**

- Space program, Committee study, 33:33-9

BESS *see* Research and development—Databank**BILD Program** *see* Board of Industrial Leadership and Development Program**Binder, Michael (Communications Department)**

- Space program, Committee study, 20:3, 15, 24

Biology *see* Marine biology**Biology Council of Canada** *see* Biotechnology, research and development**Biomedical research** *see* Medical research**Biotechnology, research and development**

- Biology Council of Canada, Canadian initiatives, 31:35
- InnovAction strategy, impact, 25:12
- National Biotechnology Program, expansion, 2:8-9
- National Research Council expenditures, increasing, priority, 2:10, 28; 29:6-7, 9

Biotechnology, research and development—Cont.

- Other countries, comparison, 17:26-7
- VIDO group, University of Saskatchewan/Ciba-Geigy Limited, matching grants program funding, 45:36

Biotechnology Research Institute

- Laboratories, equipment, 29:13-4
- Opening, references, 2:9; 29:11
- Operations, NRC role, 29:7
- See also* Brain drain—Reversal

Bird, John (York University, Centre for Research in Experimental Space Science)

- Space program, Committee study, 28:3, 23-34

Birth control *see* Population**Bishop, Dr. C.A. (Aerospace Industries Association of Canada)**

- Space program, Committee study, 16:3, 12-22, 24, 27-8, 32-9

Black Brant high altitude research rocket *see* Rockets**Blenkarn, Don (PC—Mississauga South)**

- National Research Council, policies affecting, Committee study, 2:8-10, 25, 27-30, 37
- Order in Council appointments, Committee study, 5:5-6, 16-7

Blood plasma *see* National Research Council—Research projects**Board of Industrial Leadership and Development Program** *see*

- Space sciences—Queen's University Experimental Space Technology Program, Research

Boards of directors *see* Industrial research and development—Chief executive officers**Bomem Inc.**

- Background, 33:33-5, 38
- Research and development, percentage of sales, 33:38-9
- See also* Witnesses

Borealis Systems

- References, 32:68

Boulet, Lionel (Advisory Group on Hydrogen Technology)

- Hydrogen technology development, Committee study, 42:3, 16, 21, 24

Bovey commission *see* Education—Post-secondary**Brain drain**

- Graduates, emigrating, 32:43
- National registry, Science and Technology Ministry of State creating, 31:28, 30
- Research equipment, obsolescence, impact, 13:33
- Reversal, Biotechnology Research Institute opening, impact, 29:13-5
- Scientists/engineers, 12:18; 13:15; 25:23-4; 28:10, 63, 73, 133
- National Research Council, funding cutbacks, effect, 3:24-5; 6:32-3; 12:35-6
- Sovereignty, impact, 13:15
- Survey, costs, Science Council of Canada conducting, effect, 31:29-30

Brazil *see* Communications—Industry; Communications

- satellites—Sales; Natural resources—Exports; Population

Breithaupt, Dr. Robert (Communications Department)

- Space program, Committee study, 20:3, 8-12, 18-21, 27-9, 31-2

Brightwell, A.H. Harry (PC—Perth)

- Communications satellites, 20:27-8
- National Technology Policy Roundtable Report, Committee study, 13:28-30
- Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada estimates, 1987-1988, main, 27:17-9
- Research and development, 13:29; 27:18-9
- Science and technology industries, 13:29-30
- Space program, Committee study, 20:27-9
- University research, 27:17-8

Bristol Aerospace Ltd.

- Background, 32:84-5
- Research and development
 - National Research Council/Defence Research Board, Valcartier, Que., propellant systems/propulsion technology, technology transfer, 32:93-4
 - Percentage of sales, allotting, 32:93
 - University projects, funding, relationship, 32:93
- See also* Rockets—Black Brant high altitude research rocket; Space—Launch systems; Witnesses

British Columbia *see* Research and development—Funding, Federal-provincial agreements**British Columbia Resources Investment Corporation**

- Financial difficulties, factors, 5:9
- MacMillan Bloedel takeover bid, failure, 5:10

Brzustowski, Dr. T.A. (University of Waterloo)

- Space program, Committee study, 28:3, 34-46, 48-53

Buckley, Brian (External Affairs Department)

- Space program, Committee study, 22:3, 22

Bullock, W. Ralph (Bristol Aerospace Ltd.)

- Space program, Committee study, 32:3, 84-98

Burkowski, Dr. F.J. (University of Waterloo)

- References, background, 28:34
- Space program, Committee study, 28:3, 49-50

Business meetings *see* Procedure and Committee business**Cabinet *see* Space****Caccia, Hon. Chas. L. (L—Davenport)**

- National Research Council, policies affecting, Committee study, 3:4-5, 22-5, 38-9
- Procedure and Committee business
 - Chairman, 3:4-5
 - Questioning of witnesses, 3:22-3

CAD/CAM *see* Computer Assisted Design/Computer Assisted Manufacturing**CAMAQ *see* Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec****Cambrian Engineering Group**

- References, 32:68

Canada Centre for Remote Sensing

- Privatization, 21:30
- Role, 21:11, 14-7

Canada Centre for Remote Sensing—Cont.

- Sensor development program, funding cutbacks, impact, 28:99-100
- See also* European Space Agency; RADARSAT project; Space agency—Research laboratories, Government intramural science and technology; Space program

Canada-France-Hawaii Telescope *see* Observatories**Canada in Space *see* Appendices—University of Toronto****Canada-Japan bilateral agreement *see* Science and technology****Canada Lands Inventory**

- Data collection, CGIS role, 4:16

Canada-Quebec Subsidiary Agreement on Scientific and Technological Development *see* Science and technology**Canada-Saskatchewan Advanced Technology Agreement *see* Science and technology industries—Saskatchewan, Creating****Canada-United States Free Trade Agreement *see* Free trade, Canada-United States negotiations****Canada-United States Interparliamentary Conference *see* Space—NASA space station, Military use****Canadarm**

- Development, 17:7, 10, 13; 19:15
- National Research Council role, 12:6; 17:6
- See also* Space—NASA space station, Optical remote sensing research

Canada's Space Program: A Voyage to the Future *see* Reports to House—Third**Canadian Advanced Technology Association**

- Membership, increase, 17:26
- See also* Aerospace industries—Competitiveness; Education—Post-secondary; Free trade; National Technology Policy Roundtable Report; Witnesses

Canadian Association of Physicists, Division of Aeronomy and Space Physics

- Membership, 28:80, 90
- See also* Witnesses

Canadian Association of University Teachers *see* Witnesses**Canadian Astronautics Limited *see* Appendices; Witnesses****Canadian Astronomical Society**

- Forum on future directions in Canadian astronomy, hosting, 32:53
- See also* Space—NASA space station; Witnesses

Canadian Broadcasting Corporation *see* Science and technology—Awareness**Canadian Centre for Arms Control and Disarmament**

- Establishment, role, 24:4
- Membership, corporations, Spar Aerospace Limited, etc., 24:27-8
- See also* Space—Cabinet committee; Witnesses

Canadian Climate Program Planning Board *see* Witnesses**Canadian Forestry Statistics Program *see* Forests—Inventories****Canadian Geographic Information System *see* Canada Lands Inventory**

Canadian Hydrographic Service

- Cartographers, training program, cost, 7:12-3
- Fisheries and Oceans Department jurisdiction, removing, proposal, 11:7
- Surveys, expenditures, 11:18

Canadian Industrial Renewal Board *see* Labour force—Adjustment**Canadian Institute for Advanced Research**

- Background, membership, 17:27, 34-5; 45:4-5
- Funding, private sector, matching grants, 25:7
- See also* Centres of excellence—Network—Ontario; Robotics and artificial intelligence—Research and development, Universities; Space—NASA space station; Space agency—Structure; Strategic Defence Initiative—Research and development; Witnesses

Canadian Institute of Industrial Technology

- "Lloyd Axworthy memorial centre", Daubney comments, 29:31
- Management, 39:5
- Vacancy rate, Manitoba Research Council possible participation, etc., 29:31-3

Canadian Manufacturers Association

- Strategy paper, *Competing on Industrial Research and Development*, Committee study, 36:7-34
- See also* Research and development—Tax incentives; Witnesses

Canadian Manufacturing Advanced Technology Information Exchange *see* Industrial research and development—Information exchange**Canadian Space Astronomy Data Centre** *see* Space sciences—Astronomy, Hubble space telescope**Canadian Space Program: New Initiatives** *see* Science and Technology Ministry of State—White paper**Canals** *see* Engineering—Skills development; Water resources—Diversion**Cancer research**

- Microwave treatments, 12:6
- TRIUMF program, 29:21-2
- Kaon factory addition, proposal, feasibility, National Research Council position, 29:21
- Saskatchewan institutions, role, 32:70-1
- Western Canada research funds, using, 34:19
- National Research Council funding cutbacks, impact, 3:15-6; 29:9
- Operating costs, 29:22

CANDU reactor *see* Nuclear power**CAN-MATE** *see* Canadian Manufacturing Advanced Technology Information Exchange**Canola oil** *see* Agriculture—Research and development**CAN/OLE computer system** *see* National Research Council—Information**Carbon dioxide** *see* Climate—Greenhouse effect**Carbon monoxide** *see* Pollution—Air**Cardiac surgery** *see* Medical research**Cartographers** *see* Canadian Hydrographic Service**Cartography**

- Computers, role, push-broom scanner, development, funding cutbacks, impact, 28:100
- Remote sensing, role, RADARSAT project, etc., 6:22, 28; 17:6-7

Cassidy, Mike (NDP—Ottawa Centre)

- National Research Council, policies affecting, Committee study, 2:4-7, 25-7, 37
- Procedure and Committee business
- Questioning of witnesses, 2:37
- Witnesses, 2:4-5

CATA *see* Canadian Advanced Technology Association**Cathro, R.J.** (Independent Industrial Advisory Committee on Earth Sciences)

- Major Surveys*, Committee study, 6:3-29

CBC *see* Canadian Broadcasting Corporation**CCRS** *see* Canada Centre for Remote Sensing**Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec**

- Background, role, membership, 33:111-2
- See also* Witnesses

Centre de recherche en informatique de Montréal *see* Universities and colleges—Montreal, Que.**Centre for Frontier Engineering Research**

- National Research Council, involvement, 39:27
- Western diversification funding, 39:27

Centre for Space and Terrestrial Science *see* Ontario Centre for Space and Terrestrial Science**Centre of Excellence in Space and Terrestrial Science** *see* Institute for Space and Terrestrial Sciences**Centres of excellence**

- Annual reports, requiring, 41:33
- Applicants/projects, 43:15; 44:11; 45:12, 32, 39
- Advisory committee, creation, 44:14-5, 33-5
- Peer review process, selection criteria, etc., 40:4-6, 9, 13-4; 41:6-7, 16-7, 20-1, 32; 43:20; 44:6; 45:18-9, 33-4
- Physics/medical/social sciences, juxtaposing, 40:14; 41:7, 17-8, 35; 45:12
- Political interference, possibility, 44:5-6, 11-4
- Research guidelines/priority areas, determining, 40:10-1; 41:6; 45:10, 39
- Selection board, conflict of interest, elite system, creating, etc., 40:14-5; 44:11, 28
- Selection process, scientific evaluation, etc., 44:13-4; 45:32-3, 39
- Social sciences, including, 41:22-4, 28, 30, 32; 43:18; 45:11
- Teaching hospitals, 40:5
- Universities/private sector, 40:5; 44:25
- Association of Universities and Colleges of Canada, role, 41:13-4
- Australia, comparison, 41:17, 20, 23; 43:20
- Committee study, 40:4-22; 41:4-42; 43:14-29; 44:4-30; 45:4-41
- Development, 36:34; 37:11, 25-6, 31
- Direct cost component, all-inclusive, 41:7
- Economic spin-off, creating, 44:7

Centres of excellence—Cont.

- Funding, 38:9, 20, 26-7; 40:8, 19; 41:6, 12, 33, 36-7; 43:15-6; 44:23; 45:7, 13, 17-8, 39
- Bureaucracies, infrastructure support, creating, 44:15-6, 23-4, 28
- Natural Sciences and Engineering Research Council, comparison, 44:28
- Other institutions, impact, 43:22-3
- Overhead/indirect costs, 41:25-6, 31, 33, 41-2; 44:29-30
- Private sector, role, 41:26, 32-3, 35-6
- Provincial government, role, 41:26
- Time frame, 5 years, 40:12, 18-9; 41:7
- Government laboratories, role, 38:20
- Granting councils
 - Regular program, relationship, 40:14; 41:13, 18; 43:23
 - Role, 45:33-5
 - See also* Centres of excellence—Program, Administration
- Industry
 - Role, position, 45:10, 18
 - See also* Centres of excellence—Network—Ontario
- Industry, Science and Technology Department, relationship, 38:21-2
- Intellectual property rights, consideration, need, 43:21-2
- Japan, 38:21; 43:25
- Kenney-Wallace, position, 43:14-6
- Manpower, 45:20-1
 - Researchers, training/development, 41:33-4; 43:14-5, 23; 44:27
- National Consortium of Scientific and Educational Societies, recommendations, 41:33
- Natural Sciences and Engineering Research Council
 - Relationship, opinion, 45:31-3, 39
 - See also* Centres of excellence—Funding—Ontario, Funding—Program
- Network, creating, 38:29; 40:5-6, 17, 22; 41:10-1, 12-3, 22; 43:21; 44:16-7
 - Canadian Institute for Advanced Research, model, 41:9
 - Industry-university interface, importance, 43:15
- Numbers, 38:28; 40:11-3, 16, 18-9, 37; 45:32
- Ontario, developing, 38:20; 40:4-6, 10, 12; 41:34; 43:26; 45:6
 - Adjudication committee, 45:7, 16-7
 - Canadian Institute for Advanced Research, comparison, 45:5
 - Contract approach, 40:9; 41:19
 - Economic policy study, 43:19-20
 - Evaluation, 43:19-20
 - Federal program, relationship, 45:17-8
 - Funding, 40:12-3; 41:8; 44:7-9; 45:5, 17
 - Natural Sciences and Engineering Research Council, role, 45:10
 - Industry, role, 45:9-10
 - Industry-university interface, stressing, 45:5, 8-9, 21
 - MacNabb, role, 45:7-8
 - Network, providing, 41:8, 19; 45:6, 8-10, 21
 - Numbers, 40:12-3; 45:10
 - Precarn Associates Inc., national competition, results, 45:21
 - Premier's Council, 45:5, 16
 - Public Service, role, 45:5
 - Secrecy considerations, 41:19

Centres of excellence—Cont.

- Ontario, developing—Cont.
 - Selection criteria, process, 41:8-9, 19-20; 43:19-20; 44:28; 45:5-8, 10-2, 18
 - Social sciences/humanities research, 41:19-20, 33; 43:19-20; 45:11-2
 - Time constraints, 45:8-9
 - Universities, 45:9
 - Direct costs, funding, 40:9; 45:5
 - See also* Centres of excellence—Ontario, Industry/university interface
- Private sector
 - Role, 38:20
 - See also* Centres of excellence—Applicants—Funding
- Program, 40:21-2; 41:10-1; 43:21
 - Administration, 40:9-10
 - Granting councils, role, 41:6, 31
 - Budget, 40:6
 - Developing, time frame, 38:21; 40:13-4; 41:18; 45:19
 - Natural Sciences and Engineering Research Council/SSHRC/MRC, role, 40:4-5; 41:27, 32
 - Objectives, 40:5-6, 10-1, 22; 41:8, 12-3, 22-3, 28, 32, 35; 43:25-6; 44:26-7
 - Project review, 2-1/2 years, 40:19-21; 41:17; 43:21
 - Provincial government, role, 40:13; 41:17
 - Public awareness/opinion, 38:24; 41:34; 43:25
 - Quebec, 33:124, 131; 40:15; 41:34
 - Regional development, 40:10-1; 44:5; 45:18-9, 32
 - Saskatchewan, developing, 32:72-3
 - Scientific community, opinion, 44:21-2
 - Self-supporting enterprises, need, 41:7
 - Senate Standing Committee on Post-Secondary Education, recommendations, 45:34
 - United Kingdom, 40:15; 43:24-5; 44:7
 - United States, 40:16; 43:24-6; 44:7-8
- Universities
 - Role, 38:19-20, 29; 44:12, 16-7
 - See also* Centres of excellence—Applicants—Network—Ontario
- West Germany, comparison, 38:20; 40:15
- Max Planck Institute, 36:28-9; 43:26
- See also* Aerospace industries—Montreal, Que.; Marine biology—Dalhousie University; Reports to House—Fourth; Space program—Regional strategy—Small/medium-sized business; Universities and colleges; University research—Funding
- Ceramics** *see* Space sciences—Research and development, Advanced materials
- CF-18 contract** *see* Defence equipment
- CGIS** *see* Canadian Geographic Information System
- Chairman, decisions and statements** *see* Procedure and Committee business
- Challenger**
 - Disaster, 33:27
 - See also* Rockets—Black Brant high altitude research rocket; Space—NASA space station—United States, Shuttle program; Space program—Astronaut program, Delays; Space sciences—Canadian rocket program—FOCUS Scientific Satellite Platform Program, Air-breathing solid rockets

- Chambers, Dr. Jack** (Communications Department)
Space program, Committee study, 20:3, 13, 24-5, 31-3
- Champagne, Richard D.** (Hydrogen Industry Council)
Space program, Committee study, 34:21-37
- Chernobyl, Ukraine** *see* Nuclear power—Accidents
- Chief executive officers** *see* Industrial research and development
- China** *see* Coal—Consumption; Communications satellites; Industrial research and development—Information exchange; Population; Science and technology—Agreements
- Churchill, Man.** *see* Space—Launch systems; Space sciences—Rocket program
- CIAR** *see* Canadian Institute for Advanced Research
- Ciba-Geigy Limited** *see* Biotechnology, research and development—VIDO group
- CISTI** *see* Research and development—Databank
- Clarke, Larry** (Spar Aerospace Limited)
Space program, Committee study, 17:3-22
- CLI** *see* Canada Lands Inventory
- Climate**
Global temperature, increasing, factors, 26:9-10
Greenhouse effect, carbon dioxide levels, studies, 9:79; 42:13, 15, 46-8
Great Lakes, effect, 42:47
United States program, 26:12-3
Predicting, RADARSAT role, 26:17-8
Research, 9:25-6
Private sector, potential role, 9:14-5
RADARSAT project, usefulness, 9:37
Universities, role, expenditures, inadequacy, factors, 9:9-10, 24-5
World Meteorological Organization program, Canadian participation, 9:6
Satellite monitoring, 9:11; 26:11, 13, 17, 21
- Cloutier Task Force** *see* National Research Council—Cost recovery—Funding cutbacks, Review
- Coal**
Alberta Research Council/NRC, collaborating, 39:28
Clean coal technology, feasibility, 26:15
Consumption, China, lung disease incidence, relationship, 26:15
- Colleges** *see* Universities and colleges
- Collin, Dr. A.E.** (Science and Technology Ministry of State)
National Research Council, policies affecting, Committee study, 1:5, 46
- Collin, Dr. Arthur** (Space Agency Transition Team)
References *see* Space agency—Establishment
Space program, Committee study, 15:3, 17, 26-7
- Colorado, U.S.A.** *see* Acid rain pollutants
- Comdev Limited**
Creation, 20:6
- Comdev Limited—Cont.**
Employment, sales, 20:6-7
See also Communications satellites—Antenna systems
- Committee**
Chairman, role, Parliamentary reform, impact, 3:5
Communications, scientists/decision-makers, missing link, 31:20-1
Establishment, 1:17-8, 27
Industry, Science and Technology Department, creating, impact, 36:6-7
Joint session, National Health and Welfare Standing Committee, proposed, 26:35
Mandate, 1:16
Parliamentary reform, impact, 26:34-5
Membership *see* Orders of Reference
National Research Council laboratories, visit, PIPS inviting, 12:9
Reports, date, anticipating, 28:138
Staff
Contracts, Dr. Ian McDiarmid, Mar. 16/87 to June 30/87, M. (Ricard), 18:3, agreed to
Research personnel, requirements, 31:21-3
Studies and inquiries *see* Canadian Manufacturers Association—Strategy paper; Centres of excellence; Hydrogen technology—Development; *Major Surveys*; National Research Council—Policies affecting; National Technology Policy Roundtable Report; Order in Council appointments; Science and Technology Ministry of State—Program and policy objectives; Space program
Television coverage, Science Council of Canada position, 31:22-3
Travel
Halifax, N.S., scheduling, 14:20
Scheduling, 29:11-2
University of Saskatchewan, Saskatoon, 32:3
York University, 28:3
See also Procedure and Committee business
See also Fyfe—References; National Research Council—Employees; Professional Institute of the Public Service; Working Group on International Surveillance and Verification—Workshop
- Committee of Parliamentarians, Scientists and Engineers**
References, Fyfe presentation, etc., 23:10
- Communications**
Industry, Brazil, developing, 13:6
International negotiations, External Affairs Department role, 22:24
International organizations, Canadian memberships, 22:7
Optoelectronics systems, gallium arsenide properties, Bell-Northern Research/NRC joint research project, 29:7; 39:11
Private sector role, 15:11
Research and development
Bell-Northern Research capacity, 20:23
Government role, 30:17-8
Software, French, development, Quebec, ERDA funding, 20:17
See also Communications satellites; Space

Communications Department

- Communications Research Centre, Shirley's Bay, Ont., 20:33
- Executive Director, Lyrette appointment, 20:21-2
- Laboratories, 20:21-4
- Space Technology and Applications group employees, expertise, space/communications, delineating, 20:13-5
- Creation, 20:5
- Structure, size, 20:15-6, 20
- See also* Communications satellites—MSAT system—Research and development; Space—NASA space station; Space agency; Space program; Witnesses

Communications Research Centre *see* Communications Department

Communications satellites

- Aerospace industry, expertise, development, government support, importance, 19:5-6
- Antenna systems, development, Comdev role, 19:26
- China
 - Launch capability, 20:30-1; 30:15-7
 - See also* Communications satellites—Sales
- Commercial system, establishment, Telesat Canada role, etc., 20:5-6
- Earth stations, development, 30:7
 - SED Systems Inc., role, 19:26
 - Spar Aerospace Limited role, 17:5
- Exports, marketing assistance, government support, importance, 20:7, 16-7, 30-1
- Industry, employment, 20:7
- International programs, participation, European Space Agency, Olympus satellite program, involvement, 20:20, 31-2
- MSAT system, 16:8; 20:8-12, 19-20, 28-9; 28:128; 33:9
 - Capital requirements, 30:6
 - Communications Department, role, 20:20
 - Economic benefits, spin-offs, analyses, 20:7-8, 11-2, 20, 25-6
 - Financing, private sector arrangements, 20:8, 18
 - Government role, 30:17
 - Launch vehicles, availability, other countries, negotiating, 20:29-31
 - Private sector role, 15:5, 12; 16:34-5
 - Radio frequency spectrum allocation, negotiations, External Affairs Department role, etc., 15:12, 31-2; 19:24-5; 20:8-9, 17-8; 22:8-9, 22; 30:6, 13-4
 - Telecommunications policy, impact, 20:8, 18; 30:18-9
 - Telesat Canada
 - Arianespace/Telesat launch contract, 30:5, 15-7
 - Role, owner/operator, 20:7-8, 10-1; 30:5-6, 14
 - Terrestrial mobile services, relationship, 20:9-10, 28
 - United States
 - Operator, designating, effect on negotiations, 30:14-5
 - Participation, back-up services agreement, etc., 19:24-5; 20:10, 18; 22:9
 - Users, potential, determining, market study, 20:9-11, 27-8; 30:13
 - See also* Space program; Telesat Canada—Revenues
- Protection, possible Soviet Union ASAT attacks, 24:11
- Research and development, 9:32; 15:4; 17:5
- Communications Department, role, background, 20:4-6
- David Florida Laboratory, role, funding, etc., 19:19-20; 20:14-5, 32-3

Communications satellites—Cont.

- Research and development—*Cont.*
 - Funding, Spar Aerospace Limited/Communications Department, memorandum of agreement, 20:6, 16, 21
 - Government policies, impact, 20:5-6
 - Rocket program cancellation, impact, 28:101; 32:8
 - Subsidies, other countries, 20:16
- Sales
 - Brazil, 20:31; 22:11-2, 24
 - China, memorandum of understanding, 20:30-1
- Spar Aerospace Limited
 - Prime contractor role, chosen instrument policy, competition impact, etc., 16:5-6, 25, 28-30; 17:15-7; 19:5-6, 12, 19, 35-6; 20:6
 - See also* Communications satellites—Earth stations—Research and development, Funding—Technology
- Technology, transferring to developing countries, Spar Aerospace Limited role, 17:5-6, 14
- Telesat Canada
 - Anik series satellites, development, 19:5; 20:6; 30:5
 - Canadian content requirements, Telesat Canada Act provisions, 20:6, 17
 - See also* Communications satellite—Commercial—MSAT system

Communist countries *see* Space—International co-operation

Competing on Industrial Research and Development *see* Canadian Manufacturers Association—Strategy paper

Computer Assisted Design/Computer Assisted Manufacturing *see* Saskatchewan Research Council

Computer industry

- Training, on-the-job, Japan, comparison, 41:39

Computers

- Applications, University of Waterloo research programs, 28:37-8
- See also* Cartography

Concordia University

- Graduates, science/engineering disciplines, 33:25
- Research projects, involvement, funding, 33:88
- See also* Witnesses

Conference Board of Canada *see* Research and development—Tax reform

Conferences *see* Science and technology strategy

Conflict of interest *see* Centres of excellence—Applicants/projects, Selection board

Conley, Dr. Marshall (National Consortium of Scientific and Educational Societies)

- Centres of excellence, Committee study, 41:3, 28-30, 36, 38-9, 41

Connaught Laboratories Limited *see* Medical research—Diabetes research; Research and development—Tax incentives

Construction

- Cold-weather research, Institute for Research in Construction/NRC collaborating, 39:28

Consumer and Corporate Affairs Standing Committee *see* Food irradiation—Reports—Technology development

Consumers' Association of Canada *see* Food irradiation

Contracting-out *see* Energy, Mines and Resources
Department—Surveys and Mapping Branch, Staff;
Environment Department—Atmospheric Environment
Service, Private sector; Industrial research and
development—Government role; National Water
Resources Institute—Responsibilities; Space program;
Surveys—Private sector; Water resources—Research and
development, Research centres

Contracts *see* Defence equipment—CF-18 contract;
Government contracts; Space program—European
components

COPSE *see* Committee of Parliamentarians, Scientists and
Engineers

COSPAS *see* Search and rescue satellites

Côté, Clément M. (PC—Lac-Saint-Jean)
Space program, Committee study, 20:24, 26-7

Coulombe, Pierre (Quebec Government, External Trade and
Technological Development Department)
Space program, Committee study, 33:124, 131-2

Council of Maritime Premiers *see* Maritime Resource
Management Services

Craig, Iris (Professional Institute of the Public Service)
National Research Council, policies affecting, Committee
study, 12:3-10, 9-21, 25-9, 31-2, 34-6

CRESS *see* York University, Centre for Research in
Experimental Space Science

Crops *see* Agriculture

Crown corporations *see* Water Survey of Canada—Establishing

Cruise missiles
Detection, space-based radar system, feasibility, Canada-
United States research program, etc., 24:9-10
Reductions, Canadian position, 24:10

Crystal growth experiments *see* Space sciences—
Microgravity/material sciences

Culture *see* Science and technology—Science culture

Curren, Dr. Thomas (Library of Parliament)
References, 1:11
Space program, Committee study, 30:20

Dalhousie University *see* Marine biology

Damned Un-English Weapon, A *see* Defence equipment—
Submarine procurement, United Kingdom

Dams *see* Water resources

DASH-8 aircraft *see* Ice studies—Eastern Arctic

Databank *see* Research and development

Daubney, David (PC—Ottawa West; Acting Chairman)
ABCO Industries Ltd., 3:19-20
Acid rain pollutants, 9:23-4
Aerospace industries, 19:11-3, 26; 33:26, 57-8, 107-8, 128;
34:12
Aerospace Industries Association of Canada, 33:57
Arms control/disarmament, 24:15

Daubney, David—Cont.

Brain drain, 12:18; 31:29-30
Canadian Institute for Advanced Research, 17:34-5
Canadian Institute of Industrial Technology, 29:31-3
Communications Department, 20:20
Communications satellites, 19:12; 20:16-9, 29-31; 30:13-4
David Florida Laboratory, 33:79
Defence, 19:27
Earth sciences, 27:16
Environment Department, 8:16
Food irradiation, 31:8
Major Surveys, 25:13
Committee study, 8:16; 9:21-4; 10:7-8
National Advisory Board on Science and Technology, 31:7
National Research Council
Estimates, 1987-1988, main, 29:12, 15-7, 27, 31-4, 36, 39
Policies affecting, Committee study, 1:33-6, 46-7; 2:14-5,
32-4; 3:8, 17-21, 36-8; 12:15-8, 23, 30-2
Natural Sciences and Engineering Research Council
estimates, 1987-1988, main, 27:14-7
Plant breeders' rights, 25:13
Procedure and Committee business
Acting Chairman, taking Chair, 30:4
Business meeting, 36:4
Documents, Ms., 15:16; 16:39
Printing, M., 3:38
Questioning of witnesses, 12:23
Staff, 17:35
RADARSAT project, 21:18-21; 25:14; 26:16-7
References *see* Canadian Institute of Industrial
Technology—"Lloyd Axworthy memorial centre"
Research and development, 1:34, 36; 12:15-6
Science and technology, 22:19-20
Science and technology industries, 1:33-4; 22:20-1
Science and Technology Ministry of State estimates,
1987-1988, main, 25:5, 11-5
Science and technology strategy, 12:17; 25:12; 29:17
Science Council of Canada estimates, 1987-1988, main,
31:7-11, 28-30
Search and rescue satellites, 30:12
Soil degradation/erosion, 26:19
Space, 3:20-1; 15:21-2; 16:33; 19:27; 24:13-5
Space agency, 15:19-20; 16:32-4; 17:20; 18:27; 19:11; 20:29;
21:21-2; 22:19; 25:14-5; 30:15; 33:26-7, 58-60, 72, 78-9,
127-9; 34:12
Space program, 31:9-10
Committee study, 15:16, 19-22, 24; 16:32-4; 17:4, 8, 17,
20-2, 34-5; 18:27-9; 19:11-3, 26-7; 20:16-20, 26, 29-31;
21:18-22, 24; 22:19-21; 24:13-5; 26:16-7, 19; 30:12-5,
17, 21, 31-2; 33:18-9, 26-7, 57-60, 72, 78-9, 107-9, 119,
127-30; 34:12, 29
Space sciences, 18:28-9; 30:31-2
Statistics Canada, 10:8
Surveys, 10:7-8
Telesat Canada, 20:16-9; 30:21
University research, 12:17; 27:15, 17
Water resources, 8:16
Weather forecasting, 9:22-3

Dauville, Gilles (Ordre des Ingénieurs du Québec)
Space program, Committee study, 33:62-73, 77, 83

David Florida Laboratory

References, 33:78-9

See also Communications satellites—Research and development**Dayal, Raj** (Regional Industrial Expansion Department)

Space program, Committee study, 19:3, 25

DDC *see* Medical research—AIDS research**Decentralization** *see* Energy, Mines and Resources Department—Earth Science Sector**Defence**

Defence Industry Productivity Program

Purpose, funding, 19:12, 27-8, 29, 31

See also Aerospace industries—Government expenditures; Industrial research and development—Government role

Expenditures, NATO allies, comparison, 16:14

Policy, 24:26

See also Arms control/disarmament—PoliciesResearch *see* Industrial research and development—Free trade

Technology, developments, importance, 16:13-4

Defence Department *see* National Defence Department**Defence equipment**

CF-18 contract, references, 33:96, 103-5

Submarine procurement

Hydrogen-fuelled, 42:30-3

Nuclear-powered, comparison, 42:28-33

Soviet Union, developing, 42:27-8

United States, position, Paine comments, etc., 42:28-30, 33, 37

West Germany, developing, 42:27-8, 32

Israel, 42:30

Technological infrastructure development, need, 34:28

Technology transfer, creating, 34:28

United Kingdom, position, *A Damned Un-English Weapon*, 42:28**Defence Industry Productivity Program** *see* Defence**Defence Research Board** *see* Bristol Aerospace Ltd.—Research and development, National Research Council; National Defence Department**Deficit**

Reducing, 1:18-9; 12:24-5

Research and development, impact, 1:34, 47-8

Science and technology strategy, impact, 13:14

Deputy Prime Minister *see* Surveys—Centralizing, Jurisdiction**Desharnais, Gilles** (Association montréalaise d'aéronautique)

Space program, Committee study, 33:20-32

Develcon

References, 32:68

Developing countries *see* Surveys—Infrastructure**Diabetes** *see* Medical research**Dinovitzer, Nathan** (Professional Institute of the Public Service)

National Research Council, policies affecting, Committee study, 12:3, 20, 23, 28, 32

DIPP *see* Defence Industry Productivity Program**Disabled and handicapped** *see* Medical research; Research and development**Disarmament** *see* Arms control/disarmament**DND** *see* National Defence Department**Documents** *see* National Research Council; Procedure and Committee business**Doetsch, Dr. K.H.** (National Research Council Space Division)
Space program, Committee study, 18:3, 6-10, 14, 16-9, 21, 25, 28**Dorval, Que.** *see* Space agency—Head office location**Doyle, Dr. D.J.** (National Research Council)

National Research Council, policies affecting, Committee study, 3:3, 18, 21, 23-5, 28-9, 32-3

References *see* Appendices**DRIE** *see* Regional Industrial Expansion Department**Drugs and pharmaceuticals**

Manufacturing in space, 16:31; 19:16

See also Medical research—Aging and drugs study**Duplessis, Suzanne** (PC—Louis-Hébert; Vice-Chairman)

Aerospace industries, 19:18-9; 33:127; 34:17

Arms control/disarmament, 24:27

Atmosphere, 28:30-1

Bomem Inc., 33:35

Bristol Aerospace Ltd., 32:93-4

Canadian Centre for Arms Control and Disarmament, 24:27-8

Climate, 9:14

Communications, 22:24

Communications satellites, 19:19

Concordia University, 33:88

Defence, 24:26

Defence equipment, 33:103

Deficit, 12:24

Education, 13:17-8

Environment Department, 8:10; 9:12-3

Gentec Inc., 33:44-5

Government contracts, 33:103; 34:37

Hydrogen technology, 34:31-3

Ice studies, 11:7

Institute for Space and Terrestrial Sciences, 28:118-20

International Geosphere-Biosphere Program, 28:108

Laval University, 33:15-6, 138

Major Surveys, Committee study, 4:16-8, 26-7, 35; 6:11, 23-5, 29; 8:8-11, 17-9, 28; 9:12-5, 29-35; 10:19-20, 26-7; 11:6-8, 19-21

National Optical Institute, 2:25

National Research Council, policies affecting, Committee study, 1:37-8, 48; 2:4-5, 10, 19, 23-5, 36-8; 3:25-7, 39; 12:24-5

National Technology Policy Roundtable Report, Committee study, 13:17-20, 33-5

National Water Resources Institute, 8:17

Natural Sciences and Engineering Research Council estimates, 1987-1988, main, 27:14, 24

Northern Canada, 11:8

Oceanography, 11:19-20

Duplessis, Suzanne—Cont.

Optical research, 28:31

Procedure and Committee business

Documents, 18:15

M., 2:4

Meetings, 1:13-4

M. (Berger), 2:38

Organization meeting, 1:7, 10, 12-4

Questioning of witnesses, M., 1:10-1

Vice-Chairman, taking Chair, 2:4

Visitors, 2:10

Witnesses, 2:4-5

M. (Orlikow), 6:29

RADARSAT project, 21:22-4; 33:126-7

Research and development, 9:30-1; 12:24; 25:15-7, 20; 28:13; 33:126

Science and technology, 33:117

Science and technology industries, 13:34-5; 28:38-9, 90; 33:35-6, 45

Science and Technology Ministry of State estimates, 1987-1988, main, 25:15-7, 20

Space, 18:30; 21:29; 22:23; 24:26, 28; 28:14, 109; 33:28-9; 34:31

Space agency, 18:29-30; 19:34; 22:24; 25:17; 28:13-4, 40, 76-7; 33:28, 103; 34:17

Space program, 25:16

Committee study, 18:15, 29-31, 33-5; 19:17-9, 34, 36; 21:4, 11, 20, 22-4, 28-9, 31; 22:13-4, 23-4; 24:26-8; 28:13-4, 30-1, 38-40, 59-60, 76-7, 89-90, 108-9, 118-20; 32:92-4, 108-9, 124, 126; 33:15-6, 28-9, 35-6, 44-5, 68-70, 87-9, 103, 117, 125-7, 133, 138; 34:17-8, 31-3, 35, 37

Space sciences, 22:13-4; 27:14; 28:77, 89-90; 32:108-9

Spar Aerospace Limited, 19:17-9

Statistics Canada, 10:20, 26-7

Surveys, 4:17, 26, 35; 6:23-5; 9:14-5; 10:19-20

Water resources, 8:9-11, 18-9, 28; 9:33-4; 11:20-1

Weather forecasting, 9:32, 34-5

Winnipeg Research Centre, 1:38

Earth Physics Branch *see* Energy, Mines and Resources Department—Earth Sciences Sector**Earth sciences**

Funding, NSERC support, 6:19-20; 9:25

Lithoprobe research project, funding, government/private sector/universities, 27:16

Surveys, federal survey, size, international comparisons, 6:23
See also Research and development**Earth Sciences Sector** *see* Energy, Mines and Resources Department**Earth stations** *see* Communications satellites; Manufacturing industry; RADARSAT project**Ebeltoft, Doug** (Professional Institute of the Public Service)
National Research Council, policies affecting, Committee study, 12:3, 17-8, 32, 34**ECO Research** *see* Government contracts—Awarding**École polytechnique de Montréal and University of Montreal**
see University of Montreal; Witnesses**Ecology**

Species, extinction rate, satellite monitoring, 26:9, 23

Economic and Regional Development Agreements *see* Communications—Software**Economic Council of Canada** *see* Science Council of Canada—Quebec Science and Technology Advisory Committee**Economic growth**

National Research Council, contribution, 12:11

Research and development, impact, 12:26

Science and technology strategy, impact, 13:14

See also Industrial research and development**Economist, The** *see* Labour force—Adjustment, Sweden**Edmonton, Alta.** *see* Science and technology—Awareness, Canadian Broadcasting Corporation**Education**

Career guidance system, weaknesses, 13:15, 27-8

Funding, percentage of GNP, 37:8

Levels, international comparisons, 13:17

Light, contributions, acknowledging, 37:9

National scholarship program, 38:9, 26, 28; 40:6-7

Post-secondary

Advisory council, need, 37:9

Bovey commission, Electrical and Electronics Manufacturers Association of Canada presentation, 37:8-9

Canadian Advanced Technology Association conference, 37:10

Funding, Johnson report recommendations, 5:11

Government role, 31:14-5

National Forum on Post-secondary Education, University of Saskatchewan hosting, etc., 32:49-50, 53; 37:8-10; 38:29-30

Science and technology training, 13:15, 17-8, 21; 32:50; 37:9-10

Elementary/secondary school systems, higher level education, impact, 32:11, 42, 48-9; 33:115-6, 138-9

Washington, D.C. institute, grammar school teachers, providing, 33:138

Incentives, career opportunities, lack, impact, 13:15

Industry-government dialogue, need, 37:9-10

Other countries comparison, 13:7; 32:50; 37:8

See also Environment—Problems; Science and technology—Awareness; Science and technology strategy; Universities and colleges**Edwards, Jim** (PC—Edmonton South)

Centres of excellence, 38:28

Committee study, 44:18-22

Education, 38:28

Electrolyser Inc., 42:21

Energy, 39:18

Gas, 42:35

Granting councils, 44:22

Hydrogen technology, 39:18; 44:21

Development, Committee study, 42:19-24, 34-5, 44, 48

Ice studies, 44:19

Medical research, 39:17

National Aeronautics and Space Administration, 44:20

National Research Council estimates, 1988-1989, main, 39:17-9, 26-8

Natural Sciences and Engineering Research Council, 44:20

Research and development, 39:27; 44:19

Edwards, Jim—Cont.

- Science and technology, 38:28; 42:19, 44
- Science and Technology Ministry of State estimates, 1988-1989, main, 38:27-9
- Space program, 38:27-8

Eisenhauer, D.A. (National Research Council)

- National Research Council, policies affecting, Committee study, 3:3, 11-3, 18-20, 34-6

Electrical and Electronics Manufacturers Association of Canada

- see* Education—Post-secondary, Bovey commission; Witnesses

Electricity transmission, superconductors

- IBM development, 28:46
- National Research Council, input, 39:6

Electrochemical Institute *see* National Research Council—Research projects**Electrolyser Corporation Ltd., The**

- Electrolyser production, 42:21

Electronics industry

- Technology developments, Canadian innovations, consumer items, application, 16:19

Elementary schools *see* Education—Science and technology training**ELV *see* Expendable launch vehicle****Employment *see* Aerospace industries; Comdev Limited; Communications satellites—Industry; Natural resources—Industries; Research and development—University/industry interaction; Surveys—Centralizing; Universities and colleges—Graduates, Enrolment****Employment and Immigration Department *see* Science and technology industries—Training****EMR *see* Energy, Mines and Resources Department****Energy**

- Advisory Group on Hydrogen Opportunities, predictions, 42:13-4
- Alternatives, research
 - Energy, Mines and Resources Department, role, 39:23
 - National Research Council Energy Division closure, impact, 39:22-3
 - Natural Sciences and Engineering Research Council, Strategic Grants Program, cutbacks, impact, 45:39-40
 - Oil, price, impact, 39:23
- Magnetic confinement fusion program, AECL, role, 39:18-9
- Research and development, 2:16
- Resources, supply, 42:22, 24
- See also* Nuclear power

Energy Alternatives *see* Hydrogen technology—Development, Government studies**Energy Division *see* National Research Council****Energy, Mines and Resources Department**

- Earth Sciences Sector
 - Budget, person-years, decreases, 6:8
 - Decentralization, 6:6
 - Earth Physics Branch, merging with GSC, 6:18; 7:11-2, 19

Energy, Mines and Resources Department—Cont.**Earth Sciences Sector—Cont.**

- Research mapping, funding, 6:22, 28
- See also* Nielsen Task Force on Program Review—Study Team, Membership
- Research Agreements Program, shifting to NSERC jurisdiction, Independent Industrial Advisory Committee on Earth Sciences position, 6:18-20
- Surveys and Mapping Branch
 - Privatization, 21:30
 - Relocating, Sherbrooke, Que., Institute of Cartography, establishing, 6:18; 7:13
 - Staff, person-year reductions, contracting-out, impact, 7:8-9
- See also* Energy—Alternatives; Hydrogen technology—Development; Space—NASA space station, Analysis; Space program; Witnesses

Engineering

- Engineers *see* Brain drain—Scientists/engineers; Labour force—Scientists/engineers; National Research Council—Scientists/engineers
- Skills development, Erie Barge Canal/New York State Barge Canal system, input, 42:45-6
- See also* Laval University—Faculty of Sciences and Engineering; National Research Council—Research projects, Electromagnetic engineering; Universities and colleges—Science/engineering faculties

Environment

- Changes, human engineered, impact, 26:8-9, 16
- Information, availability, restrictions, 9:26-7
- Problems, public awareness, education programs, expenditures, etc., 26:10-1
- See also* Space—NASA space station; Surveys—Physical

Environment and Forestry Standing Committee *see* Hydrogen technology—Benefits, Hydrogen Industry Council brief**Environment Department**

- Atmospheric Environment Service
 - Private sector participation, contracting-out, Study Team recommendation, 8:9
 - Role, 9:5, 20-1
 - See also* Environment Department—Inland Waters Directorate; Weather forecasting—International
- Inland Waters Directorate
 - Mandate, 8:19-20; 11:15
 - Merging with AES, feasibility, 8:10, 20; 9:12-3
 - Private sector clients, cost-recovery, 8:16
 - Water Quality Branch, services, duplication, planning, co-ordination, etc., 8:12
- Lands Directorate *see* Land use mapping
- See also* Hydrogen technology—Benefits, Hydrogen Industry Council brief; Weather forecasting

EPF *see* Established Programs Financing**Equipment *see* Defence equipment; Medical research; National Research Council; Telesat Canada; Universities and colleges—Laboratory equipment; University research****ERDA *see* Economic and Regional Development Agreements****Erie Barge Canal *see* Engineering—Skills development****Erosion *see* Soil degradation/erosion**

ERS-1 program *see* European Space Agency—Satellites

ESA *see* European Space Agency

Established Programs Financing *see* University research—Funding, Cutbacks

Eureka Program *see* Industrial research and development—Funding, European Eureka Program; Space—Projects, European

Europe *see* Industrial research and development; Science and technology—Technology developments, United States; Space program; Space sciences—Astronomy, United States

European Space Agency

Co-operation, 33:8-9, 94

Satellites, ERS-1 program

Canada Centre for Remote Sensing participation, expenditures, 21:28

See also Remote sensing

See also Communications satellites—International programs; RADARSAT project—Polar space platforms; Remote sensing; Space—International co-operation—NASA space station; Space program; Space sciences—Astronomy—Microgravity/material sciences

Evans, Dr. John (Canadian Association of University Teachers)
Centres of excellence, Committee study, 41:3, 16-9, 21-2, 25-6

Evans, Dr. Mac (Science and Technology Ministry of State)
Space program, Committee study, 15:3, 15, 18, 23-4, 32

Executive Committee *see* National Research Council

Expendable launch vehicle *see* Space—Launch systems; Space sciences—FOCUS Scientific Satellite Platform Program

Expo 86, Vancouver, B.C.

Transportation and communications theme, Canadian Pavilion, displays, 5:9-10, 16

Exports

Gross National Product percentage, 13:5

See also Aerospace industries; Communications satellites; Hydrogen technology—Fuel; Industrial research and development; Remote sensing—Industry; Science and technology—Technology transfers, Importing/exporting; Science and technology industries—Trade

External Affairs Department *see* Communications—International negotiations; Communications satellites—MSAT system, Radio frequency spectrum allocation; Remote sensing—Industry, Export markets; Science and technology—Technology developments—Technology transfers, Importing/exporting; Space; Space agency; Space program; Witnesses

Farlinger, D.A. (National Research Council)
National Research Council, policies affecting, Committee study, 3:3, 18, 30-2, 34

Fawcett, Prof. Eric (Working Group on International Surveillance and Verification)
Space program, Committee study, 28:3, 96-7, 109

Federal Five-year financial plan for University Research *see* National Research Council—Documents

Fellowships *see* University research—Natural Sciences and Engineering Research Council, University Research Fellowship Program

Fibre-optics *see* Medical research—Cardiac surgery

Film/video presentations *see* Procedure and Committee business

Finance

Policy, development, Statistics Canada information, importance, 4:12

Finance and Economic Affairs Standing Committee *see* Industrial research and development—Government role

Finance Department

Minister of State *see* Research and development—Tax incentives, Hockin

First Merchant Equities Inc.

Background, mandate, venture capitalist, 32:121-3, 128-9

Prairie provinces, capital base, establishing, 32:123, 127-8, 130

Fisher, Christine (Committee Clerk)

Procedure and Committee business, organization meeting, 36:6-7

Fisheries and Oceans Department

Data collection, Fishery Statistics program, cost, etc., 7:6

Oceanographic Sciences Directorate, mandate, 11:14-5

See also Canadian Hydrographic Service

Fisheries, Atlantic

Mussels, P.E.I., toxin identification, NRC role, 39:7, 16-7

Fishery Statistics program *see* Fisheries and Oceans Department—Data collection

Five year plans *see* National Research Council; Natural Sciences and Engineering Research Council—Funding; University research—Funding, Increasing

FOCUS Scientific Satellite Platform Program *see* Space sciences

Food irradiation

Consumers' Association of Canada position, 31:12

Reports, Consumer and Corporate Affairs Standing Committee/Science Council of Canada, public interpreting conflicting views, 31:16-7, 20

Consumer and Corporate Affairs Standing Committee report, evidence presentation, effect on report, 31:8-9, 11, 13

Science Council of Canada report, *Prospects for Canadian Technology Development*, 31:8

Safety considerations, anti-nuclear groups, impact, 31:11-3

Science Council of Canada

Survey, *In Touch* news-sheet, 31:9

See also Food irradiation—Reports—Technology development

Technology development, Consumer and Corporate Affairs Standing Committee report, Science Council of Canada position, 31:8-9

Footwear industry

Bata Industries Limited, CAD/CAM shoe design technology, IRAP funding, 39:25-6; 42:42

Foreign Recruitment to the Activities of the Quebec Aerospace Industry, 1979-1986 *see* Aerospace industries—Manpower

Forests

- Industry, research and development, 5:7
- Reforestation programs, Sweden, comparison, 26:25-6
- Inventories, Canadian Forestry Statistics Program, provinces role, cost, 4:20
- Satellite monitoring
 - British Columbia, capability, developing, 21:24
 - Deforestation, Sri Lanka, West Germany, Amazon jungle, etc., 26:6, 14-5
- See also* RADARSAT project—Optical sensor

Forum on future directions in Canadian astronomy *see* Canadian Astronomical Society

Forum on Post-secondary Education *see* Education—Post-secondary

Forum on Science and Technology Policy *see* Science and technology—Policy

France *see* LANDSAT system—SPOT; Observatories—Canada-France-Hawaii telescope; Research and development—Funding; Search and rescue satellites

Franklin, Dr. Ursula (Individual presentation)

- References
 - Background, credentials, 23:7
- See also* Strategic Defence Initiative—Research and development
- Space program, Committee study, 23:3, 7-10, 18-25, 27-31, 33-4

Free trade, Canada-United States negotiations

- Canadian Advanced Technology Association position, 13:12-3
- See also* Hydrogen technology—Development; Industrial research and development; Labour force; Science and technology—Research and development

Fretz, Girve (PC—Erie)

- Education, 13:27-8
- Labour force, 13:27
- National Research Council estimates, 1987-1988, main, 29:26-31
- National Technology Policy Roundtable Report, Committee study, 13:24, 27-8
- Science and technology, 13:24, 27
- Space, 29:28-30
- Space program, 29:26-7
- Space sciences, 29:31

Fuel

- Use, technology/price, determining, 42:7
- See also* Hydrogen technology; Space—NASA space station, Hydrogen fuel

Fyfe, Dr. William (Royal Society of Canada)

- References
 - Committee appearance, 23:34
- See also* Committee of Parliamentarians, Scientists and Engineers; International Geosphere-Biosphere Program
- Space program, Committee study, 26:3, 5-34

Gagnon, Paul (PC—Calgary North; Vice-Chairman)

- Cartography, 6:22
- Centres of excellence, Committee study, 40:11-4; 41:41; 45:16-8

Gagnon, Paul—Cont.

- Climate, 42:46-7
- Defence equipment, 42:32
- Earth sciences, 6:23
- Energy, 42:24
- Energy, Mines and Resources Department, 6:22
- Gas, 42:24
- Hydrogen technology development, Committee study, 42:24-5, 32, 35, 46-7
- Major Surveys*, Committee study, 6:22-3
- Nuclear power, 42:35
- Petroleum resources, 6:23
- Procedure and Committee business
 - Briefs, 41:27
 - Questioning of witnesses, 42:31
 - Vice-Chairman, taking Chair, 41:4; 42:4

Galileo spacecraft

- References, 32:79

Gallie, Bud (Professional Institute of the Public Service)

- National Research Council, policies affecting, Committee study, 12:3, 28, 36

Gallium arsenide *see* Communications—Optoelectronic systems

Garneau, Marc *see* Space program—Astronaut program, Space shuttle flights

Garneau, Pierre (Royal Society of Canada)

- References, 33:9
- Space program, Committee study, 26:3, 34

Garrard, Tim (Regional Industrial Expansion Department)

- Space program, Committee study, 19:3, 19-20, 24-6

Gas

- Biogenic natural gas, existence, Sweden, studies, 42:35
- Supply, depleting, 42:21, 24, 35-7

Gas industry *see* Oil and gas industry

Gauthier, Dr. Clément (National Consortium of Scientific and Educational Societies)

- Centres of excellence, Committee study, 41:3, 26-8, 31-8, 40

Gauthier, Jean-Robert (L—Ottawa—Vanier)

- National Research Council, policies affecting, Committee study, 1:15-6, 22-6, 38, 43-5
- Procedure and Committee business, proceedings, 1:15-6

Genetics

- Science Council of Canada, genetic predisposition to disease study, 31:6; 43:5-6

Geneva, Switzerland *see* Alcan International Limited

Gentec Inc.

- Background, 33:40-7
- See also* Witnesses

Geodynamics *see* Space sciences—Intercontinental geodynamic fixation

Geological Survey of Canada

- Establishment, 4:11
- Privatizing, feasibility, 7:19

Geological Survey of Canada—Cont.

Role, 6:8-9; 9:20-1

See also Energy, Mines and Resources Department—Earth Sciences Sector, Earth Physics Branch

Geology

Magnetic gradient measurements, gradiometer, development program, funding cutbacks, impact, 28:100

Structures, determining, RADARSAT project, role, 21:8

Giguère, Charles (Concordia University)

Space program, Committee study, 33:83-92

Gilmore, Dr. J.M. (Science Council of Canada)

Science Council of Canada estimates, 1987-1988, main, 31:3, 7, 27-30

Giroux, Jean-Luc (Gentec Inc.)

Space program, Committee study, 33:39-48

Glegg, Keith (National Research Council)

National Research Council estimates, 1988-1989, main, 39:3, 18-20, 25-6, 29-30

Global Change *see* International Geosphere-Biosphere Program**GNP** *see* Gross National Product**Gormley, John** (PC—The Battlefords—Meadow Lake)

Procedure and Committee business, organization meeting, 36:6

Government contracts

Awarding, procedure, tender process, lack, 33:96-7, 103-6, 110
ECO Research, statistics, 33:97

Quebec

Members of Parliament, representation, 33:104, 110

National Defence Department, 33:96

Vézina, Supply and Services Minister, inviting, 34:37

See also Defence equipment—CF-18 contract

Government departments, agencies

Personnel, quality, Study Team member commending, 7:5

See also National Research Council—Funding; Northern Canada; Research and development; Science and technology—Science policy, Science Council of Canada; Space agency—Goals; Surveys—Centralizing; and *see also* individual departments by name

Government departments appearing *see* Witnesses**Government laboratories**

Leadership, decision-making, providing, 33:136

Research and development, industrial relevance, 36:11

See also Centres of excellence; David Florida Laboratory; Hydrogen technology—Fuel

Gow, Gordon (Canadian Advanced Technology Association)

National Technology Policy Roundtable Report, Committee study, 13:3-5, 14, 17-8, 23-4, 28-31, 34-5

Gradiometers *see* Geology—Magnetic gradient**Graduate students** *see* Universities and colleges**Graduates** *see* Brain drain; Concordia University; Universities and colleges; University of Toronto, Institute for Aerospace Studies**Grand Banks, Nfld.** *see* Ice studies—Radar system; Oil and gas exploration**Grand Canal** *see* Water resources—Diversion**Granting councils**

Administration, efficiency, 44:4

Awards, monetary size, 41:30

Funding, 44:9-10, 18, 22

Gross Domestic Product, percentage, 41:5

Indirect costs, 41:41-2

Overhead, 43:22-3

National Advisory Board on Science and Technology recommendations, 41:6, 16, 27

Peer review process, 41:30; 44:18

Public perception, 45:35

See also Centres of excellence; Space program—Funding; Universities and colleges—Funding; University research—Funding

Great Lakes *see* Climate—Greenhouse effect; Pollution**Greenhouse effect** *see* Climate**Gross Domestic Product** *see* Granting councils—Funding**Gross National Product** *see* Education—Funding; Exports; Industrial research and development—Investment; Research and development—Funding**Ground-processing systems** *see* Remote sensing—Industry**GSC** *see* Geological Survey of Canada**Gualtieri, Roberto** (Science and Technology Ministry of State)

Science and Technology Ministry of State estimates, 1987-1988, main, 25:4, 13-4

Halliday, Bruce (PC—Oxford)

Aerospace industries, 19:30-1

Brain drain, 28:63, 73

Centres of excellence, 38:24

Committee study, 40:9-11

Committee, 1:27

Education, 33:115-6, 138-9

Fisheries, Atlantic, 39:16-7

Gentec Inc., 33:46

Government contracts, 33:110

Industrial research and development, 1:28

Institute for Space and Terrestrial Sciences, 28:114-5

Lawyers for Social Responsibility, 32:118

Major Surveys, Committee study, 4:10-2, 23-4, 26; 7:20-2, 24; 10:9-12, 22-3; 11:9, 11

Medical research, 39:15

National Advisory Board on Science and Technology, 1:29; 27:25; 38:23

National Research Council, 28:88

Estimates, 1988-1989, main, 39:15-7

Policies affecting, Committee study, 1:26-30, 38, 45-6; 2:17-9; 3:28; 12:25-6

Natural Sciences and Engineering Research Council estimates, 1987-1988, main, 27:11-5, 25

Northern Canada, 11:9, 11

Population, 26:22-3

Procedure and Committee business

Agenda and procedure subcommittee, 1:14

Chairman, 1:38

M., 1:7

Documents, M., 28:80

Halliday, Bruce—Cont.

Procedure and Committee business—*Cont.*

Meetings, 1:12, 14

Organization meeting, 1:7-10, 12, 14

Questioning of witnesses, M. (Duplessis), 1:10

Quorum, M. (Orlikow), 1:8-9

Vice-Chairman, M., 1:7

Witnesses, M., 7:21-2, 24

Professional Institute of the Public Service, 12:25-6

Research and development, 1:28; 25:18-9; 28:106; 38:24

Satellites, 28:87-8

Science and technology, 28:47; 32:52, 75-6; 33:115; 38:23-5

Science and technology industries, 3:28; 28:63; 33:116

Science and Technology Ministry of State estimates

1987-1988, main, 25:17-20

1988-1989, main, 38:23-5

Science and technology strategy, 1:27-8; 12:25-6

SED Systems Inc., 32:23-4

Space, 1:45-6; 28:72, 124-5; 32:118-9; 33:29

Space agency, 15:25, 30; 25:19; 28:134; 32:94-5, 104; 33:29, 91

Space program, Committee study, 15:25-6, 30; 18:19-22, 33-4;

19:30-1; 26:22-4, 31; 28:19-20, 29-30, 46-7, 63, 71-3, 80,

87-9, 106, 114-5, 124-5, 134; 32:13, 22-4, 51-2, 60-1, 75-6,

94-5, 97, 103-4, 118-9, 133-4; 33:29, 46, 90-1, 109-10, 115-6,

138-9

Space sciences, 28:19-20, 29-30, 72-3, 88; 32:60, 103-4

Statistics Canada, 10:9-11, 22-3

Surveys, 4:10-2, 23-4; 7:20-1; 10:12; 11:9

Universities and colleges, 33:139

University research, 27:11-3; 28:89

Water resources, 26:24

Hamelin, Michel (Ville de Montréal—La Communauté urbaine de Montréal)

Space program, Committee study, 33:48-61

Handicapped persons *see* Research and development—Disabled and handicapped**Hare, Dr. F. Kenneth** (Canadian Climate Program Planning Board)

Major Surveys, Committee study, 9:3-37

Hawaii, U.S.A. *see* Observatories—Canada-France-Hawaii telescope—Radio telescopes, United Kingdom**Hawkes, Jim** (PC—Calgary West; Parliamentary Secretary to Deputy Prime Minister and President of the Privy Council)

Centres of excellence, Committee study, 41:26

Committee, 3:5

National Research Council, policies affecting, Committee study, 3:5, 7-10, 22, 30, 32-3

Procedure and Committee business

Chairman, 3:5

Documents, 3:30

Questioning of witnesses, 3:22

Henderson, Dr. David (Science and Technology Ministry of State)

Centres of excellence, Committee study, 40:3, 16

Herbicides *see* Soil degradation/erosion—Iowa**Hermes project** *see* Laval University—Research activities; Space—NASA space station, Alternatives**Herzberg, Dr. Gerhard** *see* Research and development—Pure research, Importance**Herzberg Institute of Astrophysics** *see* Space agency**Hesser, Dr. James E.** (Canadian Astronomical Society)

Space program, Committee study, 32:3, 55-64

High technology industries *see* Science and technology industries**Highlights, University Research in Canada** *see* University research**Hockin, Hon. Tom** *see* Research and development—Tax incentives**Hodgins, Charles J.** (First Merchant Equities Inc.)

Space program, Committee study, 32:3, 122-3, 128-9, 133

Holtmann, Felix (PC—Selkirk—Interlake)

Space program, Committee study, 19:28, 32-4

Hospitals *see* Centres of excellence—Applicants, Teaching hospitals**Hough, Paul** (Library of Parliament)

Centres of excellence, Committee study, 41:15, 24-5, 36-7; 44:27-9

Hydrogen technology development, Committee study, 42:44

Houle, Jean-Louis (École polytechnique de Montréal and University of Montreal)

Space program, Committee study, 33:88-9

Howe, Bruce (Science and Technology Ministry of State)

Order in Council appointments, Committee study, 5:4, 6-16

Hubble space telescope *see* Space sciences—Astronomy**Humanities** *see* Social sciences/humanities**Hunger/starvation**

Deaths, world-wide, estimates, 26:8, 12

Hutch, Jim (Saskatchewan Research Council)

Space program, Committee study, 32:3, 30-9

Hydrogen Industry Council

Mandate, membership, funding, 34:21-2, 31, 33-4

See also Hydrogen technology—Benefits—Development—Safety aspects; Witnesses

Hydrogen technology

Advisory body, need, 42:10-1, 16, 18-9, 22, 23-5, 27, 34

Advisory Group on Hydrogen Opportunities Report, 39:13; 42:4-11, 25-6

Alberta, 42:19-20

Benefits/uses, 34:22, 24-5, 29; 42:48

Hydrogen Industry Council brief, Environment and

Forestry Standing Committee/Environment

Department, submitting, 34:31-2

Canadian strategic world-wide position, 34:36-7; 42:9-10, 40-1, 43, 47-8

Development

Canada-United States Free Trade Agreement, impact, 42:40, 42-3

Committee study, 42:4-49

Energy, Mines and Resources Department, role, 39:18; 42:22

Hydrogen technology—Cont.**Development—Cont.**

Funding, 42:12-5, 17, 19, 26-7

Government studies, *Energy Alternatives*, Alternative Energy and Oil Substitution Special Committee (1st Sess., 32nd Parl.) report, 34:30

Hydrogen Industry Council, recommendations, 34:27, 29
Proposal to NRC, filing, 34:30

Industry, role, 42:11, 21, 25

Infrastructure, need, 42:19-20

National mission, creating, 34:21; 39:23-4; 42:8, 17, 19-20, 23, 25-6, 35-6, 39-42, 48; 44:21

Other countries, role, joint ventures, 42:36-8, 41

Personnel, availability, 42:44-5

Space program, impact, 39:14; 42:13, 30

Suppliers, diversification, price stability/reliable deliveries, enhancing, 34:26

Time frame, 42:12-4

Fuel

Exports, 34:32; 42:43

Government laboratories, expertise, providing, 34:31

Japan, 34:35; 42:41

Products/uses, 34:24, 34-5; 42:9, 13

Sources, 39:18, 23; 42:5-6

See also Space—NASA space station

Growth rate, percentages, 34:33

Mexican oil, relationship, 34:33-4

Government response, Masse consultations, 42:15-6, 18

National Research Council

Energy Division closure, research, impact, 39:13-4; 42:21-2
See also Hydrogen technology—Development—Safety aspects

Oil and gas industries, impact, 34:33-4

Hydrogen industry, relationship, 34:34

Ontario, 42:23

Price, 42:8, 24

Production processes, 34:29; 42:8, 21, 34, 39, 46

Quebec, 42:23

Research, basic/applied, pre-competitive, 42:13-4

Safety aspects, Hydrogen Industry Council/NRC national safety committee, guidelines, creating, 34:35-6

Sources, 34:29; 42:20-1, 46

Use, amounts, 42:8-9, 20-1, 46

West Germany, 42:20-1, 41-3

See also Defence equipment—Submarine procurement; Space

IBM see Electricity transmission, superconductors

Ice Centre see Ice studies—Information

Ice studies

Atmospheric information, relationship, 26:15

Eastern Arctic, DASH-8 aircraft role, 11:18

Information, quality, Ice Centre role, etc., 11:17-8

Private sector role, efficiency, 11:8

Radar system, development, Beaufort Sea/Grand Banks, Nfld., research, 44:11, 19-20

Sea-ice distribution, Antarctica, satellite monitoring, 26:13

Technology, RADARSAT project, space station, etc., impact, 11:7; 12:8, 23

See also Oil and gas exploration

Icebreaker see Northern Canada

ICS see Interdepartmental Committee on Space

ICSU see International Council of Scientific Unions

Imports see Science and technology

In camera meetings see Procedure and Committee business

In Touch news-sheet see Food irradiation—Science Council of Canada, Survey

Income tax

Corporate tax reform, research and development, investment, impact, 13:13

Income Tax Act see Industrial research and development—Government role, Tax incentives

Independent Industrial Advisory Committee on Earth Sciences

Establishment, purpose, membership, 6:4-5, 9

See also Energy, Mines and Resources Department—

Research Agreements Program; Research and development—Private sector; Surveys—Centralizing; Witnesses

India see Population

Industrial assistance programs see National Research Council

Industrial research and development

Base, weakness, 23:28

Chief executive officers/boards of directors, role, 36:9, 18, 20

Economic growth, relationship, 2:17; 29:4

Europe

Comparison, 37:11

See also Industrial research and development—Information exchange

Exports, world market competitiveness, need, 37:11-2

External advisory councils, universities and non-profit contract research institutions, utilizing, 36:9

Free trade with United States

Auto Pact, comparison, 37:31-2

Defence research, 37:21

Impact, 36:17-8, 20-1, 25; 37:5, 10-1, 19, 21

See also Industrial research and development—Investment

Funding

European Eureka Program, comparisons, 37:18

Industry advisory boards, role, 36:10

United States, comparison, 37:18-9

Government role, 36:11, 17-8, 22-3, 28; 37:12

Contracting-out policy, 36:16-7, 21-2, 29

Intellectual property rights, companies retaining, 36:10, 23-5

Defence Industry Productivity Program, extending beyond defence and aerospace sectors, 36:9-10, 15

Industrial Research Assistance Program, comparison, 36:14-5

Finance and Economic Affairs Standing Committee opinion, recommendations, 37:6-8, 13

National Revenue Department, tax incentive guidelines/forms, streamlining, 36:9

Procurement policies, improvement, need, etc., 36:9-10; 37:30

Provincial governments, federal incentives taxation, removing, Quebec example, 36:10

Tax incentives/reform, providing, 36:8-9; 37:6-7, 12-3, 22-5, 30

Industrial research and development—Cont.

Government role, 36:11—*Cont.*

Tax incentives/reform, providing—*Cont.*

Income Tax Act, Section 37, interpretation, implications, 37:6, 12-3

United States government, comparison, 36:10

Increases, 1970s, percentages, 36:8

Industrial Research Assistance Program

Expenditures, 39:24-5

Funding, 1:42-3; 2:11-2, 30, 35; 38:25; 43:28

Project support, reorganizing, 39:24-5

Purpose, role, 29:8-9; 32:38-9; 39:6; 43:28-9

Statistics, 39:6

See also Industrial research and development—

Government role, Defence Industry Productivity Program

Industry role, 36:11

Information exchange/technology transfer, 36:8-9, 13-4; 37:13-4

Advisory boards, effectiveness, 36:16-7, 28

Welding Institute, example, 36:16-7; 37:17

Canadian Manufacturing Advanced Technology Information Exchange, 36:23, 30

China, joint ventures, interest, 37:15-6

Enabling technology contracts, 37:17-8, 32-3

European and Canadian companies, collaborating, 36:12-3; 37:14-5

Canadian Manufacturing Advanced Technology Information Exchange, role, 36:12

Industry competition, impact, 36:13; 37:17

IREQ electrical research, Quebec sale to Japan, impact, 37:27

Science counsellor program, usefulness, 36:15-6

Investment, 36:18-9, 25-6; 37:20-1

Free trade, impact, 36:19

Gross National Product percentage, 37:7, 19-20

Other countries, comparison, 36:20-1; 37:16-7, 19

Resource-based company/end manufacturing company, comparison, 36:19, 21

Multinational companies, 36:13, 18-20; 37:30-2

National Advisory Board on Science and Technology, role, 36:10, 30

National Research Council participation, funding cutbacks, impact, 2:27, 30-1, 34-5

Objectives, 37:29

Private sector, expenditures, 36:8

Government funding, percentage, Italy, comparison, OECD statistics, 29:5

United States, comparison, 29:5-6

Products, technology incorporating, resource value, need, 36:9, 17

Programs, 1:28; 23:6-7; 25:25-6; 27:19-20; 36:11

Pure research, universities/government laboratories vs industry, conducting, 37:8

Saskatchewan, natural resources, importance, 32:77-8

Science and technology strategy, impact, 13:13

Small business, difficulties, encountering, 36:27

Universities

Funding, Natural Sciences Engineering Research Council, Matching Funds Program, granting process, involvement, 36:16, 31-2; 37:30

Industry collaboration, need, 36:9, 12; 37:27-8

Industrial research and development—Cont.

Universities—*Cont.*

Intellectual property rights, publication restrictions, addressing, 36:10-1, 24-8; 37:25

See also Industrial research and development—External advisory councils—Pure research

World product mandate, need, 37:30-2

See also Space—NASA space station; Space program—Goals

Industrial Research Assistance Program *see* Footwear

industry—Bata Industries Limited; Industrial research and development; Saskatchewan Research Council; Science and technology—Technology transfers; Science and technology industries—Job creation—Sales; Space program—Funding

Industrial research chairs *see* University research**Industries**

Competitiveness, 1:19; 36:9, 25-6

Five year plans, 5:13

Information, exchanging with government, Japan/United States comparisons, etc., 10:20-2

Market data, gathering, Statistics Canada, role, 10:15-6

Research and development *see* Industrial research and development

Resource-based, move to manufacturing, initiating, 36:25

Technology, application, importance, 5:14-5

See also Centres of excellence; Education—Science and technology training; Hydrogen technology—Development; Manufacturing industry; Natural Sciences and Engineering Research Council—Strategic Grants Program—University/industry programming; Research and development—University/industry interaction; Science and technology—Technology transfers; Science and technology industries

Industry, Science and Technology Department

Creating, mandate

National Consortium of Scientific and Educational Societies, comments, submitting, 41:34

Science Council of Canada, position, 43:13-4

See also Centres of excellence; Committee; Research and development; Science and technology—Policy

Information exchange *see* Industrial research and development; Manufacturing industry

Inland Waters Directorate *see* Environment Department

Innanen, Dr. K.A. (Institute for Space and Terrestrial Sciences)

Space program, Committee study, 28:3, 110-23, 125

InnovAction *see* Biotechnology, research and development; Science and technology strategy

Institute for Marine Dynamics

Construction, cost, NRC expenditures, 1:24

Institute for Research in Construction *see* Construction—Cold-weather research

Institute for Space and Terrestrial Sciences

Budget, facilities, funding, 28:112-5, 117-9; 44:8-9

International Geosphere-Biosphere Program, relationship, 28:124

Natural Sciences and Engineering Research Council grants, 28:118

Institute for Space and Terrestrial Sciences—Cont.

- Role, structure, etc., 28:110-5, 119-21
- Space agency, relationship, 28:114, 116, 121
- Universities/industries/government collaboration, 28:115-6, 121
- See also Witnesses

Institute of Cartography *see* Energy, Mines and Resources Department—Surveys and Mapping Branch, Relocating**Institute of Space and Atmospheric Studies** *see* University of Saskatchewan**Intellectual property rights**

- Canadian protection, Science Council of Canada
- Position, 31:27
- Study, 43:6
- See also Centres of excellence; Industrial research and development—Government role, Contracting-out policy—Universities

INTERBALL project *see* Space sciences—Auroral physics**Interdepartmental Committee on Space**

- Effectiveness, 28:97
- Role, mandate, 15:10, 15, 22
- See also Appendices; Witnesses

Internal Review Program *see* National Research Council—Administration**International co-operation** *see* Space**International Council of Scientific Unions** *see* International Geosphere-Biosphere Program—Work plans; Space—NASA space station**International Geosphere-Biosphere Program**

- Canadian role, importance, 26:25
- Establishment, factors, 26:5-8, 10, 14, 34
- Funding
 - Canadian proposal, RSC drafting, 26:20, 31-2
 - United States contributions, 26:19
- Fyfe, Dr. William, role, spokesman, 23:8-9, 22
- International Council of Scientific Unions, Berne, Switzerland meeting, Canadian delegation, backgrounds, 26:28
- Other countries, support, unanimity, 26:19-20
- Purpose, benefits, etc., 23:8-10, 19-20, 22-4, 31-2, 34
- RADARSAT role, 28:108
- Work plans, co-ordinating, ICSU role, 26:20-1
- See also Institute for Space and Terrestrial Sciences

International Satellite Monitoring Agency *see* Arms control/disarmament—Verification**International Space University** *see* Universities and colleges—Massachusetts Institute of Technology**Ion beam facility** *see* Micro-electronics industry**Iowa** *see* Soil degradation/erosion—Annual loss**IRAP** *see* Industrial Research Assistance Program**IREQ** *see* Industrial research and development—Information exchange, Industry competition**ISMA** *see* International Satellite Monitoring Agency**Israel** *see* Defence equipment—Submarine procurement**ISTS** *see* Institute for Space and Terrestrial Sciences**Italy** *see* Industrial research and development—Private sector**ITRES Research Ltd.** *see* Witnesses**James Clerk Maxwell Telescope** *see* Observatories—Radio telescopes**Japan** *see* Centres of excellence; Computer industry; Hydrogen technology—Fuel; Industrial research and development—Information exchange, Industry competition; Industries—Information; Remote sensing; Research and development—Other countries; Science and technology—Canada-Japan bilateral agreement; Space sciences—Astronomy; Steel industry—Research and development; University research**Johnson report** *see* Education—Post-secondary, Funding**Johnston, Hon. Donald J. (L—Saint-Henri—Westmount)**

- Education, 13:21
- Labour force, 13:20-1
- Major Surveys, Committee study, 4:18-23
- National Technology Policy Roundtable Report, Committee study, 13:20-4
- Procedure and Committee business
 - Agenda and procedure subcommittee, M. (Halliday), 1:8
 - Meetings, 1:13-4
 - Organization meeting, 1:7-11, 13-4
 - Questioning of witnesses, M. (Duplessis), 1:10-1
 - Quorum, M. (Orlikow), 1:9
 - Staff, M., 1:11
 - Vice-Chairman, M. (Halliday), 1:7
 - Witnesses, M., 1:10
- Science and technology, 13:20
- Space program, Committee study, 24:22-5
- Strategic Defence Initiative, 24:22-5
- Surveys, 4:18-23

Julien, Dr. Gilles (Natural Sciences and Engineering Research Council)

- Natural Sciences and Engineering Research Council estimates, 1987-1988, main, 27:3, 10-3, 18, 28

Kaon factory *see* Cancer research—TRIUMF program**Kenney-Wallace, Dr. Geraldine** (Science Council of Canada; University of Toronto)

- Centres of excellence, Committee study, 43:3, 14-29
 - References
 - Background, 43:11-2
 - See also Appendices—University of Toronto; Centres of excellence; Research and development—Tax incentives
 - Science Council of Canada estimates, 1988-1989, main, 43:3-14
 - Space program, Committee study, 28:3, 64-80
- Kerwin, Dr. Larkin** (National Research Council)
- National Research Council
 - Estimates
 - 1987-1988, main, 29:3-28, 30-9
 - 1988-1989, main, 39:3-19, 21-5, 27, 30-1
 - Policies affecting, Committee study, 2:3, 5-6, 8-14, 16-38; 3:3, 5-10, 13-21, 26-8, 35, 37-40
 - References
 - Health, 2:4, 11

Kerwin, Dr. Larkin—Cont.

References—Cont.

Statement, taken as read, 29:5

See also National Research Council—Research projects, President

Kingsmere, Que. see Procedure and Committee business—Budget**Kjosness, Dr. D.H.** (SED Systems Inc.)

Space program, Committee study, 32:3, 16-30

Kwok, Dr. Sun (University of Calgary)

Space program, Committee study, 32:3, 98-109

Laboratories see Biotechnology Research Institute; Communications Department—Communications Research Centre; David Florida Laboratory; Government laboratories; Laval University—Faculty of Sciences and Engineering, Space science and technology activity; National Defence Department—Defence Research Board; National Research Council; National Water Resources Institute—Hydraulic laboratories; Space agency—Research laboratories; University research

Labour force

Adjustment, 13:8

Canadian Industrial Renewal Board, role, 13:21

Free trade, job loss impact, 13:21

Programs, 13:8, 20-2

Sweden, *The Economist* article, 45:12

Scientists/engineers, numbers, other countries, comparison, OECD survey, 29:5

Skilled workers, foreign recruitment, 37:9

University graduates, public sector employment, percentage, 13:27-8

Lacharité, Luc (Montreal Chamber of Commerce)

Space program, Committee study, 33:95-8, 101-2, 105-8

Lakes see Acid rain pollutants; Pollution—Great Lakes**Lamb, John** (Canadian Centre for Arms Control and Disarmament)

Space program, Committee study, 24:3-9, 13-7, 19-21, 23-4, 26-8

Land use mapping

Lands Directorate role, jurisdiction, shifting to Environment Department, 7:7-8; 10:28

Lands Directorate see Environment Department**LANDSAT system**

United States remote sensing satellite system

Canadian use, 15:10

Ground-processing, Canadian capability, world market, 21:5

SPOT, French system, comparison, 26:6, 12, 18

Langford, Serge (Ville de Montréal—La Communauté urbaine de Montréal)

Space program, Committee study, 33:53, 56, 58-61

Language

French see Communications—Software

Oriental languages, instruction, computer program development, 45:12

Laprade Fund see Space program—Regional Industrial Expansion Department, Funds

L'Archevêque, Réal (Advisory Group on Hydrogen Opportunities)

Hydrogen technology development, Committee study, 42:3, 16-20, 23-4, 26-8

Laser technology

University of Calgary/NRC collaborating, 39:27-8

Launch systems see Satellites; Space; Space sciences—FOCUS Scientific Satellite Platform Program—Rocket program, Churchill, Man.

Laval University

Faculty of Sciences and Engineering, 33:12

Awards of Excellence, 1986, nominations, 33:13

Space science and technology activity, three-year plan, providing, 33:15-6, 19-20, 138

Engineering physics, 33:136

Graduate students, NRC scientists teaching, 33:137

Physics laboratories, providing, 33:137

Funding, 33:13

Program development, time frame, 33:16

Research activities, Hermes project, NASA, committee of experts, 33:15

See also Witnesses

Lawyers for Social Responsibility

Background, mandate, membership, 32:112-3, 118

See also Witnesses

Layoffs see National Research Council—Staff, Reductions

Layton, Hon. Bob (PC—Lachine)

Aerospace industries, 16:13

Communications satellites, 16:25

Interdepartmental Committee on Space, 15:22

RADARSAT project, 15:22-5; 16:8, 25-6

Science and technology, 16:26-8

Space, 15:24; 16:26

Space agency, 15:24-5, 31

Space program, Committee study, 15:22-5, 31; 16:8, 10-1, 13, 24-8, 36-7

Strategic Defence Initiative, 16:36-7

Le Devoir see Research and development—Regional investments

Leblanc, Nic (PC—Longueuil; Chairman)

Canadian Manufacturers Association, strategy paper, *Competing on Industrial Research and Development*, Committee study, 36:21-2, 28

Centres of excellence, Committee study, 40:14-5, 21-2; 43:16, 18, 26-7

Industrial research and development, 36:21-2, 28; 37:17, 25

National Research Council estimates, 1988-1989, main, 39:19-20

Procedure and Committee business

Ministers, 38:14

Organization meeting, 36:6-7

Questioning of witnesses, 45:31

Reports to House, 45:31

Witnesses, 45:25

Research and development, 43:16, 18, 27

Leblanc, Nic—Cont.

Science and technology, 39:19-20
 Science and Technology Ministry of State, program and policy objectives, Committee study, 37:17, 25-7

LeBlond, Prof. Paul (University of British Columbia)

Major Surveys, Committee study, 11:3, 11-6, 18-21

Leddy, B.D. (National Research Council)

National Research Council
 Estimates, 1987-1988, main, 29:3, 14-5, 35-7
 Policies affecting, Committee study, 2:3, 6-7, 15, 18-9, 31-2

LeDrew, Dr. E. (Institute for Space and Terrestrial Sciences)

References, 28:34
 Space program, Committee study, 28:3, 124

Lesick, William G. (PC—Edmonton East)

Space program, Committee study, 23:22-4, 29-31

Licensing *see* Medical research—AIDS research; Science and technology—Technology transfers**Light, Walter** *see* Education**Lindberg, Dr. Gary** (National Research Council Space Division)

Space program, Committee study, 18:3-6, 15, 17-8, 20-3, 26, 29, 31-4

Lithoprobe *see* Earth sciences**Lloyd, Gordon** (Canadian Manufacturers Association)

Canadian Manufacturers Association, strategy paper, *Competing on Industrial Research and Development*, Committee study, 36:14-8, 23-4, 30-1

Long Term Impact of Canada's High Technology Trade Deficit *see* Appendices—Doyle memo**Low, Dr. D.I.R.** (Interdepartmental Committee on Space)

Space program, Committee study, 15:3, 8-16, 27, 31

Lowe, Dr. R.P. (Canadian Association of Physicists, Division of Aeronomy and Space Physics; Institute for Space and Terrestrial Sciences)

Space program, Committee study, 28:3, 80-92, 124

Lumonics Inc. *see* Medical research—Cardiac surgery**Lunar research** *see* Space sciences—Research and development**Lung disease** *see* Coal—Consumption**Lyrette, Mr.** *see* Communications Department—

Communications Research Centre, Executive Director

Macdonald Commission Report *see* Research and development—Social sciences/humanities**MacDonald Dettwiler and Associates Ltd.** *see* Remote sensing—Terrestrial; Space program—Regional development, Western Canada; Witnesses**MacDonald, Dr. John** (MacDonald Dettwiler and Associates Ltd.)

Space program, Committee study, 34:4-8, 10-9

MacDonald, Pierre (Quebec Government, Department of External Trade and Technological Development)

Space program, Committee study, 33:120-34

Mackay, Cliff (Regional Industrial Expansion Department)

Space program, Committee study, 19:3-36

MacKay, Douglas G. (Nielsen Task Force on Program Review, Study Team)

Major Surveys, Committee study, 7:3, 5-21, 26

MacLean, Steve *see* Space program—Astronaut program, Space shuttle flights**MacLellan, Russell** (L—Cape Breton—The Sydneys)

Space program, Committee study, 32:11-3, 24-6, 37-8, 62, 74-5

MacMillan Bloedel Limited *see* British Columbia Resources Investment Corporation; Pulp and paper industry**MacNabb, Dr. Gordon** (Individual presentation; Precarn Associates Inc.)

Centres of excellence, Committee study, 45:3, 8-10, 13-4, 17-24

References

Background, 45:4
 Previous appearance, 23:4, 34

See also Centres of excellence—Ontario

Space program, Committee study, 23:3-7, 11-7, 21, 25-7, 30-3

Magnetic confinement fusion program *see* Energy**Major Surveys** (Nielsen Task Force on Program Review report) Committee report, government response, anticipating, 25:13-4

Committee study, 1:5; 4:4-37; 6:4-33; 7:4-26; 8:4-29; 9:4-38; 10:4-28; 11:4-22; 13:3; 14:20

See also Reports to House—Second

Manipulator system *see* Space—NASA space station**Manitoba Research Council** *see* Canadian Institute of Industrial Technology**Manly, Jim** (NDP—Cowichan—Malahat—The Islands)

Space program, Committee study, 34:15-7

Manpower *see* Aerospace industries; Centres of excellence; Research and development; Science and technology; Space program; Telesat Canada**Manufacturing Industrial Technology Institute** *see* National Research Council—Research projects**Manufacturing industry**

End-manufacturing companies *see* Industrial research and development—Investment, Resource-based company
 Funding, government, earth station/payload development, impact, 30:17

Information exchange/technology transfer, science counsellor program, utilizing, 36:15-6

Intelligence systems/automation, application, 45:6-7

Long-term program, developing, Telesat Canada position, 30:7-8, 12

Space manufacturing processes, space station role, 16:31-2; 18:14

Mapping *see* Energy, Mines and Resources Department—Earth Sciences Sector, Research mapping; Land use mapping**Marchi, Sergio** (L—York West)

Science and Technology Ministry of State, program and policy objectives, Committee study, 37:9

Marine biology

Dalhousie University/University of British Columbia, centres of excellence, 41:21

Maritime Resource Management Services

Establishment, Council of Maritime Premiers role, 4:22

Maritimes *see* Atlantic provinces**Marketing** *see* Communications satellites—Exports**Mars** *see* Atmosphere**Martineau, Laurent** (Ordre des Ingénieurs du Québec)

Space program, Committee study, 33:68-70

Massachusetts Institute of Technology *see* Universities and colleges**Masse, Hon. Marcel** *see* Hydrogen technology—National Advisory Group on Hydrogen Opportunities Report, Government response**Matching Funds Policy** *see* Industrial research and development—Universities; Funding; Natural Sciences and Engineering Research Council—Funding, Five year plan; Research and development—Funding; Science and technology industries—Universities; University research—Natural Sciences and Engineering Research Council**Material sciences** *see* Microgravity/material sciences**Mauna Kea, Hawaii, U.S.A.** *see* Observatories—Radio telescopes**Max Planck Institute** *see* Centres of excellence—West Germany**May, Dr. Arthur** (Natural Sciences and Engineering Research Council)

Centres of excellence, Committee study, 45:3, 25-41

Natural Sciences and Engineering Research Council estimates, 1987-1988, main, 27:3-28

McCurdy, Howard (NDP—Windsor—Walkerville)

Canadian Manufacturers Association, strategy paper, *Competing on Industrial Research and Development*, Committee study, 36:17-21, 24-6, 33

Centres of excellence, Committee study, 40:6-8, 14-20; 45:21-3, 27-31, 38-41

Defence equipment, 42:27, 31

Education, 40:6-7

Energy, 2:16; 45:39-40

Footwear industry, 39:25-6; 42:42

Hydrogen technology, 39:13-4, 23

Development, Committee study, 42:15-6, 18-9, 27, 29, 31, 38-40, 42-3, 45, 48

Industrial research and development, 2:34-5; 36:17-21, 24-6; 37:18-21, 23-4, 30-2; 39:24-5

National Research Council

Estimates, 1988-1989, main, 39:11-4, 23-6, 28-31

Policies affecting, Committee study, 1:38-42; 2:16-7, 30, 34-7; 3:7

Natural Sciences and Engineering Research Council, 45:21-2, 27-8, 40

Procedure and Committee business

Members, 45:21

Questioning of witnesses, 3:7; 42:31; 45:31

Research and development, 1:38; 36:33; 37:21-2, 24-5; 45:22-3

Science and technology, 36:33; 39:26, 28-31; 40:8, 17-8; 42:42-3

Science and Technology Ministry of State, program and policy objectives, Committee study, 37:18-25, 30-2

Science and technology strategy, 1:38-41

Space, 1:39; 2:35; 19:14-5

McCurdy, Howard—Cont.

Space program, 39:11-3

Committee study, 19:4, 14-6, 28-30

University research, 1:39, 42; 36:33; 40:7-8, 20; 45:28-9

McDiarmid, Dr. Ian (Research Consultant)

References *see* Committee—Staff, Contracts

Space program, Committee study, 28:3, 21, 108, 124; 30:18, 20; 32:15, 29, 109

McEwen, Dr. D.J. (University of Saskatchewan)

Space program, Committee study, 32:3, 6-15

MCF *see* Magnetic confinement fusion program**McGill University**

Research, overhead costs, contract research, etc., 44:12, 29

See also Witnesses

McRae, Peter (External Affairs Department)

Committee study, 22:3, 21, 29

Media *see* Bedford Institute of Oceanography—Closing; National Research Council—Research projects; Weather forecasting**Medical research**

Aging and drugs study, Science Council of Canada conducting, 43:6

AIDS research, Raylo Chemicals conducting, DDC licensing, 39:17-8

Alzheimer's research, performance record, 41:37-8

Biomedical research, 41:37

Medical Research Council, funding, 41:31-2

Cardiac surgery, fibre-optic system, NRC/Lumicon Inc., development, 39:6-7, 15-6

Diabetes research, Connaught Laboratories/University of Toronto conducting, 43:7

Disabled, rehabilitation therapy, NRC initiatives, 39:15

Equipment, cost-containment study, NRC initiating, 39:11, 15

Pathology cases, nuclear magnetic resonance systems, NRC developing, 39:16

Socio-economic factors, impact, research, 45:12

See also National Research Council—Research projects; Space—NASA space station; Space sciences—Space health

Medical Research Council

Funding cutbacks, 28:78

See also Medical research—Biomedical research

Meiklejohn, Hon. Ray (Saskatchewan Government)

Space program, Committee study, 32:3, 65-78

Members of Parliament *see* Government contracts—Quebec**Ménard, Robert** (Association des Ingénieurs—Conseils du Québec)

Space program, Committee study, 33:73-7, 79-80, 83

Mexico *see* Hydrogen technology—Mexican oil**Meyboom, Dr. Peter**

References, 9:4-5

Micro-electronics industry

Ion beam facility, NRC establishing, 39:5-6

Microgravity/material sciences *see* Space sciences

- Microsystems International** *see* Science and technology industries
- Microwaves** *see* Cancer research
- Military** *see* Photonics; Satellites; Space; Space sciences—Research and development
- Mining** *see* Ocean mining
- Ministry of State for Science and Technology** *see* Science and Technology Ministry of State
- Missiles** *see* Cruise missiles
- MIT** *see* Massachusetts Institute of Technology
- Mobile Servicing Centre** *see* Space—NASA space station
- Montreal Board of Trade** *see* Witnesses
- Montreal Chamber of Commerce** *see* Witnesses
- Montreal, Que.** *see* Aerospace industries; Space agency—Head office location; Space program—Regional development; Telesat Canada—MSAT facility; Universities and colleges; Ville de Montréal—La Communauté urbaine de Montréal
- Moon, Dr. Tom** (National Consortium of Scientific and Educational Societies)
Centres of excellence, Committee study, 41:3, 30-1, 41-2
- Morley, Dr. L.W.** (Working Group on International Surveillance and Verification)
Space program, Committee study, 28:3, 95-101, 103-9
- Morrow, W.H.** (Resonance Limited)
Space program, Committee study, 28:3, 54-64
- MOS-1 satellite** *see* Remote sensing—Japan
- MOSST** *see* Science and Technology Ministry of State
- MRC** *see* Medical Research Council
- MSAT system** *see* Communications satellites
- Mulroney, Right Hon. Brian** *see* Space—NASA space station, Military use; Space agency—Establishment
- Multi-Industry Committee on Business Statistics**
Membership, role, 10:5
See also Statistics Canada—Budget; Surveys—Centralizing—Study Team report; Witnesses
- Multinational corporations** *see* Industrial research and development; Research and development
- Munsche, Peter** (Canadian Institute for Advanced Research)
Space program, Committee study, 17:3, 28, 31-2
- Murray, Robert D.** (Hydrogen Industry Council)
Space program, Committee study, 34:31, 33, 35
- Mussels** *see* Fisheries, Atlantic
- Mustard, Dr. Fraser** (Canadian Institute for Advanced Research)
Centres of excellence, Committee study, 45:3-8, 11-7
- NABST** *see* National Advisory Board on Science and Technology
- Naimark, Dr. Arnold** (Association of Universities and Colleges of Canada)
Centres of excellence, Committee study, 41:3-16
- NASA** *see* National Aeronautics and Space Administration
- National Advisory Board on Science and Technology**
Establishment, 38:8-9
Science Council of Canada, position, relationship, 31:6-8
Throne Speech announcement, role, Prime Minister chairing, etc., 1:19, 29-30; 25:7; 29:6
Membership, 38:23
Natural Sciences and Engineering Research Council status, 27:25-6
See also Granting councils; Industrial research and development
- National Advisory Committee on Hydrogen Opportunities in Canada** *see* Science and technology—Technology classifications
- National Aeronautics and Space Administration**
Administration, 44:7, 20
See also Laval University—Research activities; RADARSAT project—Polar space platforms; Rockets—Black Brant high altitude research rockets; Space—NASA space station—United States; Space sciences—Astronomy
- National Aerospaceplane Program** *see* Space—United States
- National Biotechnology Program** *see* Biotechnology, research and development
- National Bloodtyping Laboratory**
References, 32:71
- National Bureau of Standards** *see* United States
- National Capital Region** *see* Space agency—Head office location; Telesat Canada—Head office
- National Consortium of Scientific and Educational Societies**
Background, membership, 41:27, 34
See also Centres of excellence; Industry, Science and Technology Department—Creating; Witnesses
- National Defence Department**
Aeronautics development, safety testing, etc., NRC funding cutbacks, impact, 12:7, 13-5, 20-1, 34-5
Defence Research Board laboratories, closure, 28:101
See also Government contracts—Quebec; Space; Space agency—Mandate
- National Forum on Post-secondary Education** *see* Education—Post-secondary
- National Health and Welfare Department** *see* Pollution—Water
- National Health and Welfare Standing Committee** *see* Committee—Joint session
- National Hydraulics Laboratory**
References, 32:71
- National Museum of Science and Technology**
Visitors, funding, relationship, 25:26
- National Optical Institute**
Construction, delays, 2:25
- National Research Council**
Achievements, listing, news releases, 12:8

National Research Council—Cont.

- Administration, management, efficiency, improvements, 1:37; 2:10-1, 23-4
- Internal Review Program, 39:9-10
- Awareness, increasing, marketing plan, 39:6
- Budgets
 - Capital budget, reductions, etc., 2:28-9; 3:20-2; 12:28-9; 29:10
 - Increases, 12:35; 29:9
 - Operating budget, 2:8, 11, 14, 28; 12:33
- Cashflow, profiling, difficulties, 29:10
- Cost recovery policy, Cloutier Task Force recommendation, 29:16-7
- Documents, references, *NRC Expenditures—Actuals and Estimates; NRC Budget; NRC Budgetary Position; The Federal Five-year financial plan for University Research*, 2:4
- Employees, Committee appearance, scheduling, 2:4-5
- Energy Division
 - Elimination, 2:9, 16; 12:21, 32
 - See also Energy—Alternatives; Hydrogen technology
- Equipment, 2:36-7; 3:21; 29:10
- Estimates
 - 1987-1988, main, 29:4-39
 - 1988-1989, main, 39:4-31
- Executive Committee
 - Mandate, 3:5, 7
 - Meetings, minutes, availability, 3:13-4
 - Members, 3:6, 8-10, 13, 17-9, 23, 30-1, 33-4
 - See also National Research Council—Funding
- Expenditures, 1:41; 2:36-8
- Five year plan, *A Practical Perspective, the NRC plan 1986-1990*
 - Funding cutbacks, impact, 3:24; 29:6, 10-1
 - Minister, endorsement, 1:18-9; 3:23; 5:12
 - References, tabling, 2:5, 14
 - Updating, 3:23-4
 - See also National Research Council—Restructuring
- Funding, cutbacks, 1:16-7, 23-4, 27; 2:5, 10, 34-5; 3:4; 5:12; 12:5, 7-8, 13, 16, 21, 26-7; 16:22; 29:6; 32:114-5, 120
- Executive Committee approval, process, Oct. 14/86 meeting, etc., 3:11-2, 31-2
- Other government departments, agencies, comparison, 2:8, 16-7; 12:34-5
- Professional Institute of the Public Service position, recommendations, 12:9, 21
- Progressive Conservative Members of Parliament position, references, 2:25
- Review, Cloutier Task Force
 - Professional Institute of the Public Service, consultations, 12:22, 33
 - Report, conclusions, recommendations, 29:15-7
 - Terms of reference, scope, 7:25-6; 12:7, 9, 19-20
- Throne Speech, research and development commitments, impact, 2:26-7
- See also Brain drain—Scientists; Cancer research—TRIUMF program; National Defence Department—Aeronautics; National Research Council—Five year plan—Staff; Observatories—Radio telescopes, Algonquin Radio Observatory; Science and technology—Canadian reputation; Space—NASA space station; Surveys—Physical, Cost

National Research Council—Cont.

- Funds, 1:17, 21-2, 26; 2:17, 26
- Industrial assistance programs, analysis, Auditor General/Statistics Canada, 29:10-1
- Information retrieval, CAN/OLE computer system, efficiency, 2:36-8
- Laboratories
 - External review committees, establishment, Wright report recommendation, 8:22
 - Winnipeg, Man., vacancy, utilization, promoting, DRIE role, 19:32-4
 - See also Committee
- Laboratory research, Nielsen Task Force, recommendations, 2:23
- Mandate, 3:12, 33-5; 5:12-3
- Members, 3:7; 12:30; 29:19-20; 39:5
- Objectives, achieving, 3:33
- Organization, size, 12:5, 29-30
- Photogrammetric research section see National Research Council—Research projects
- Policies affecting, Committee study, 1:5, 14-51; 2:4-38; 3:4-40; 12:4-36
- Policy, review process, 3:32-3
- President, references see National Research Council—Research projects, Kerwin
- Privatization, 2:38
- Research projects, programs
 - Blood plasma, quick thaw technique, 12:6-7
 - Cost-containment directed, 39:20-2
 - Electrochemical Institute, closing, 2:9
 - Electromagnetic engineering section, eliminating, 12:6
 - Funding cutbacks, reductions/cancellations, 1:24-5, 36; 2:5, 9; 3:36-7; 29:9-10, 12-3
 - Health and safety related programs, 12:6-7, 20
 - Kerwin, comments, 3:38-9
 - Manufacturing Industrial Technology Institute, closing, 2:9
 - Media interpretation, distortions, 2:20
 - Network, industrial liaison offices, creating, 39:8
 - Northern Engineering Institute, closing, 2:9
 - Photogrammetric research section, elimination, 12:23-4
 - Priorities, determining, criteria, 12:31-2
 - Government role, 1:21-5, 31; 2:11-2, 14-5, 32
 - Public reaction, anticipating, 2:22
 - Public Safety Project Office, elimination, 12:7
 - Reallocations, space program participation necessitating, 2:9-12, 28-30
- Researchers, 28:88, 101; 29:34-7
- Restructuring, 39:5
 - Announcement, timing vis-à-vis Throne Speech, 2:22-5, 34; 3:26-8
 - Five year plan recommendations, 2:20-1; 12:24-5
- Role, 3:12-3, 35; 29:8-9; 39:4-5
 - Background document, *Vers l'avenir*, references, tabling, 2:5
- Scientists/engineers, 1:24-5, 27; 12:10-3; 29:9
 - See also Laval University—Faculty of Sciences and Engineering, Space science and technology activity
- Space Division
 - Expenditures, 18:11
 - Funding cutbacks, 39:8-9

National Research Council—Cont.

Space Division—Cont.

Organization, 18:4

Role, 8:11

See also Space agency; Space program—Public opinion; Witnesses

Staff, 2:17-9

Early retirement, benefits packages, 1:43-4; 29:12, 36

Morale, 1:47; 2:25-6; 29:12-5

Person-years, 12:35; 39:22

Public Service Commission job vacancies, eligibility, 12:27-9

Reductions, funding cutbacks, impact, 1:25-6, 31-2, 35-7, 39, 45; 2:6-8, 15, 19-20, 30-3; 3:11-2, 39; 12:20

Wind tunnel, privatization, 2:33-4; 12:30-2; 29:33-4

See also ABCO Industries Ltd.; Biotechnology, research and development; Biotechnology Research Institute—Operations; Bristol Aerospace Ltd.—Research and development; Canadarm; Cancer research—TRIUMF program, Kaon factory addition; Centre for Frontier Engineering Research; Coal—Alberta Research Council; Communications—Optoelectronics systems; Construction—Cold-weather research; Economic growth; Electricity transmission, superconductors; Fisheries, Atlantic—Mussels; Industrial research and development; Institute for Marine Dynamics; Laser technology; Medical research—Cardiac surgery—Disabled—Equipment—Pathology cases; Micro-electronics industry; Natural resources; Observatories—Radio telescopes, United Kingdom; Research and development—Alberta—Applied research—Funding—Pure research; Resonance Limited—Establishment; Science and technology—Technology transfers, Importing/exporting; Space agency—Administration—Herzberg Institute of Astrophysics; Space program—Astronaut program—Funding; Space sciences; Transportation—Cost-containment study; Witnesses

National Revenue Department *see* Industrial research and development—Government role

National scholarship program *see* Education

National Science and Technology Policy *see* Science and technology strategy

National Technology Policy Roundtable Report

Canadian Advanced Technology Association, members, role, 13:4-5

Committee study, 13:4-36

See also Research and development—Applied research, Expenditures; Science and technology strategy**National Water Resources Institute**

Hydraulic laboratories, under-utilization, 8:20-1

Responsibilities, contracting-out, feasibility, 8:17, 20-1

Native people *see* Water resources—Surveys

NATO *see* North Atlantic Treaty Organization

Natural gas *see* Gas

Natural resources

Development, remote sensing role, 15:5; 16:5

Natural resources—Cont.

Economy, reliance, risks, 16:27; 29:5

Argentina, 17:10

Exports to Brazil, 13:6

Industries, competitiveness

Employment, impact, 18:23-4

Expansion, limitations, impact, 13:5-6

National Research Council initiatives, 39:11

Research and development, 9:26; 17:6, 10-2; 27:27

See also Industrial research and development—Saskatchewan; Surveys—Physical surveys; Water resources**Natural Sciences and Engineering Research Council**

Budget, 45:26-8

Equipment grants, 44:8; 45:28

Estimates, 1987-1988, main, 27:4-28

Funding, 1:42; 36:33; 41:11-2; 44:8-11, 16, 19

Five year plan, 27:21; 45:21-2

Matching Funds Policy, impact, 23:15-7; 25:22-4; 31:36-7

Members, backgrounds, regional distribution, 27:15

Programs, structure, review, 27:5; 44:15; 45:25-6, 32-3

Projects, selection process, universities/committees, role, 44:12, 15

Selection committees

Discipline structure, reviewing, 27:24

Space and Astronomy Grant Selection Committee *see* Space sciences—Funding

Strategic Grants Program

Cutbacks, 45:40

Economic spin-off, encouraging, 44:7; 45:40

Oceanography, strategic priority area, 44:20; 45:40

Project topics, determining, 44:10-1, 20

University/industry programming, 45:37-8

Strategic plan, *12 Years to 2000*, 45:27, 31

See also Centres of excellence; Earth sciences—Funding; Energy—Alternatives; Energy, Mines and Resources Department—Research Agreements Program; Industrial research and development—Universities, Funding; Institute for Space and Terrestrial Sciences; National Advisory Board on Science and Technology—Membership; Space agency; Space program—Development—Research and development, Universities; Space sciences—Microgravity/material sciences—Research and development; University of Toronto—Institute for Aerospace Studies, Funding; University research; Water resources—Research and development, Funding; Witnesses

Nature magazine *see* Science and technology

Ness, Bernard (Canadian Manufacturers Association)

Canadian Manufacturers Association, strategy paper, *Competing on Industrial Research and Development*, Committee study, 36:5, 8-12, 13-6, 29-34

New York State Barge Canal *see* Engineering—Skills development

Newfoundland *see* Regional development

Nicholls, Dr. Ralph W. (York University, Centre for Research in Experimental Space Science)

Space program, Committee study, 28:3, 5-22, 121

Nielsen Task Force on Program Review

Report on Services and Subsidies to Businesses *see* National Research Council—Laboratory research

Study Team

Mandate, 4:5

Membership, Earth Sciences Sector, representation, 6:16

Report *see* *Major Surveys*

See also Government departments, agencies—Personnel; Surveys; Witnesses

See also RADARSAT project—Revision; Space program—Development

NORAD *see* North American Aerospace Defence Command

North American Aerospace Defence Command

North Warning System, defensive role, SDI relationship, etc., 24:13-4

North Atlantic Treaty Organization *see* Defence—Expenditures; Satellites—Verification and surveillance, International agreements; Space—NASA space station, Military use

North Warning System *see* North American Aerospace Defence Command

Northern Canada

Government departments, jurisdiction, overlap, 11:7

Icebreaker, Polar Class-8, scientific platform, research function, 11:8-9, 21-2

Northern Clusters Project, Science Council of Canada study, 43:6

Polar conditions, warming trend, impact, 11:11

Research, Royal Society of Canada, involvement, 31:25-6; 32:9-10

Submarines, Arctic archipelago, 11:9, 22

See also Water resources—Surveys

Northern Clusters Project *see* Northern Canada

Northern Engineering Institute *see* National Research Council—Research projects

Northern Telecom Ltd.

References, 32:71

Research and development, investment, 36:19

Norway *see* Space program—Regional development

NRC *see* National Research Council

NRC Budget *see* National Research Council—Documents

NRC Budgetary Position *see* National Research Council—Documents

NRC Expenditures—Actuals and Estimates *see* National Research Council—Documents

NSERC *see* Natural Sciences and Engineering Research Council

Nuclear magnetic resonance systems *see* Medical research—Pathology cases

Nuclear power

Accidents, Chernobyl, Ukraine, 26:16

CANDU reactor, 42:35-6

United States, 42:36

See also Defence equipment—Submarine procurement, Hydrogen-fuelled

Nuclear weapons

Space-based systems, development, testing, deployment, banning, ABM Treaty, etc., 24:5-6

Nyberg, E.V. (Science Council of Canada)

Centres of excellence, Committee study, 43:3, 27

Oberle, Hon. Frank (PC—Prince George—Peace River; Minister of State (Science and Technology))

Aerospace industries, 15:5; 25:27

Biotechnology, research and development, 25:12

Brain drain, scientists/engineers, 25:23-4

Canadian Institute for Advanced Research, 25:7

Centres of excellence

Government laboratories, 38:20

Industry, Science and Technology Department, 38:21-2

Japan, 38:21

Network, 38:29

Numbers, 38:28

Ontario, 38:20

Private sector, 38:20

Universities, 38:20, 29

West Germany, 38:20

Committee, 1:17

Communications satellites, 15:4-5, 32

Deficit, reducing, 1:18-9

Education

National scholarship program, 38:9

Post-secondary, 38:29-30

Industrial research and development, 1:43; 25:25-6; 38:25

Industries, competitiveness, 1:19

Institute for Marine Dynamics, 1:24

Major Surveys, Committee report, 25:13

National Advisory Board on Science and Technology, 1:19, 30; 25:7; 38:8-9, 23

National Museum of Science and Technology, 25:26

National Research Council

Administration, 1:37

Expenditures, 1:41

Five year plan, 1:18-9

Funding, 1:23-4

Funds, 1:22

Policies affecting, Committee study, 1:15, 17-26, 28-38, 40-51

Research projects, 1:21-2, 23-5, 36

Scientists/engineers, 1:24-5

Staff, 1:25-6, 31-2, 36-7, 44-5

Natural resources, development, 15:5

Natural Sciences and Engineering Research Council, 25:22-4

Plant breeders' rights, 25:13

Procedure and Committee business, proceedings, 1:15

RADARSAT project, 15:6, 22-3, 25; 25:14

References *see* Space agency

Research and development

Applied research, 1:29; 15:7

Co-operation, 25:7

Deficit reduction, 1:34, 47-8

Definition, 25:6

Disabled/handicapped problems, 25:19

Expenditures, 25:20

Funding, 1:20-1, 49; 25:15-7, 22; 38:15

Government departments, 1:36, 44, 50-1

Oberle, Hon. Frank—Cont.Research and development—*Cont.*

- Government participation, 1:36
- Manpower, 38:16-7
- Other countries, 1:29
- Tax incentives, 1:35, 49; 25:6
- United States, 25:24

Science and technology

- Adaptation, 38:7-8
- Agreements, 25:27
- Alberta, 38:28-9
- Awareness, 38:9, 25-7
- British Columbia, 38:25
- Canada-Quebec Subsidiary Agreement on Scientific and Technological Development, 1:35; 38:25
- Funding, 1:34; 38:9, 25-6
- Manpower requirements, 1:19, 47
- Policy, 38:29-30
- Science culture, 1:20; 25:26
- Space technology, 15:7-8

Science and Technology Ministry of State

Estimates

- 1987-1988, main, 25:4-27
- 1988-1989, main, 38:7-10, 12-23, 25-30
- Role, 1:19, 28; 25:13

Science and technology strategy

- Conferences, 1:18-20, 40; 38:9
- Development process, 1:17-8, 30-1, 40
- Government position, 1:17
- Industrial strategy, 1:20
- InnovAction strategy, 25:8, 12; 38:8
- National Technology Policy Roundtable Report, 25:7
- Priorities, 25:6-7
- Provinces, 25:6-7

Space

- Canadian presence, 15:4
- International co-operation, 25:27
- Launch systems, 15:27-8
- NASA space station, 1:22-3, 33, 45; 15:6-7, 21-2, 24, 28-30, 33-5; 25:9-11; 38:17-9, 26

Space agency

- Establishment, 15:6, 19; 25:14-5; 38:12, 14, 22-3
- Head office location, 15:20-1, 30-1; 25:17; 38:23
- Mandate, 25:7
- President, 15:17, 19, 25; 38:10
- Status, 15:19; 25:17, 19-20

Space program

- Benefits, 25:7
- Committee study, 15:4-8, 17-35
- Expenditures, 15:6
- Funding, 38:18
- Goals, 15:5-6
- Provinces, 25:17
- Regional development, 15:18-9, 26; 25:20-1; 38:12

University research

- Equipment, 38:27
- Funding, 1:26, 35, 41-2, 49; 25:6-7; 38:27
- Government role, 38:27
- Natural Sciences and Engineering Research Council, 25:23; 38:27
- Provinces, 38:27

Oberle, Hon. Frank—Cont.

- Weather forecasting, satellites, 15:5
- Winnipeg Research Centre, 1:38

Observatories

- Canada-France-Hawaii Telescope, 29:26
- Radio telescopes
 - Algonquin Radio Observatory, 29:25-6
 - Closure, NRC funding cutbacks, impact, 3:16-7; 12:32; 18:24
 - See also* Space sciences—Intercontinental geodynamic fixation
- United Kingdom/The Netherlands/National Research Council, James Clerk Maxwell Telescope, Mauna Kea, Hawaii, Canadian participation, 29:24-6; 32:64

Ocean Drilling Program *see* Ocean mining**Ocean mining**

- Ocean Drilling Program, Canadian participation, cost, 6:26-7

Ocean Sciences Laboratory

- University of British Columbia, relationship, 11:21

Oceanographic Services Directorate *see* Fisheries and Oceans Department**Oceanography**

- Government role, separate ministry, creation, proposal, feasibility, 11:15-6
- Research and development, 11:12, 15, 19-20; 45:17
- Canada, international reputation, 11:19-20; 45:17
- Satellite monitoring, 26:12, 20-1
- See also* Natural Sciences and Engineering Research Council—Strategic Grants Program

OECD *see* Organization for Economic Co-operation and Development**Oil and gas exploration**

- Grand Banks, Nfld., ice conditions, monitoring, importance, 11:18

Oil and gas industries *see* Hydrogen technology**Oil and oil products**

- Price, decline, RADARSAT project, impact, 21:25-6
- Transportation, Beaufort Sea, barges, feasibility, 11:10
- See also* Energy—Alternatives; Hydrogen technology—Mexican oil

Olympus satellite program *see* Communications satellites—International programs**Ontario**

- Premier's Council *see* Centres of excellence—Ontario
- See also* Centres of excellence; Hydrogen technology; Space sciences—Pure research—Queen's University
- Experimental Space Technology Program, Research

Ontario Centre for Space and Terrestrial Science *see* Institute for Space and Terrestrial Sciences**Ontario Hydro** *see* Robotics and artificial intelligence**Operating Grants Program** *see* University research—Natural Sciences and Engineering Research Council**Optical research**

- Canadian projects, importance, 28:31-2

Optical research—Cont.

National institute, establishing, Quebec, 28:31

Optical sensor *see* RADARSAT project**Optoelectronics** *see* Communications**Orbital Service Station** *see* Mobile Servicing Centre**Order in Council appointments**

Committee study, 5:5-17

See also Science and Technology Ministry of State

Orders of Reference

Committee, membership, 1:3; 36:3; 37:3; 38:3

Science and Technology Ministry of State estimates

1987-1988, main, 25:3

1988-1989, main, 38:3

Ordre des Ingénieurs du Québec

Background, mandate, membership, 33:63-4, 67-8

See also Witnesses

Organization for Economic Co-operation and Development *see*

Industrial research and development—Private sector,

Government funding; Labour force—Scientists/engineers;

Research and development

Organization meeting *see* Procedure and Committee business**Organizations appearing** *see* Witnesses**Orlikow, David** (NDP—Winnipeg North)

Acid rain pollutants, 8:14; 9:11-2

Aerospace industries, 17:12

Atmosphere, 28:86-7

Biotechnology, research and development, 17:26-7

Brain drain, 13:33; 25:23; 28:10

Cancer research, 3:15

Climate, 9:9-11

Education, 13:15, 17

Electricity transmission, superconductors, 28:46

Forests, 26:25-6

Industrial research and development, 27:19-20

Industries, 10:20-1

Institute for Space and Terrestrial Sciences, 28:115-6

International Geosphere-Biosphere Program, 26:25

Major Surveys, Committee study, 4:13-6, 31-2, 37; 6:8-10, 20-1, 27-32; 8:13-5; 9:9-12; 10:20-2

Medical Research Council, 28:78

National Defence Department, 12:13-5

National Research Council, policies affecting, Committee study, 1:15-6, 30-3, 35, 48-51; 3:5, 10, 13-6, 19, 22; 12:13-5, 28-30; 16:22

National Technology Policy Roundtable Report, Committee study, 13:14-7, 33

Natural resources, 17:10-1; 27:27

Natural Sciences and Engineering Research Council, 23:15-6; 25:22-3

Estimates, 1987-1988, main, 27:19-23, 26-8

Observatories, 3:16; 18:24

Pollution, 8:13-5

Procedure and Committee business

Agenda and procedure subcommittee, 1:14

M. (Halliday), 1:7-8

Business meeting, 36:4

Orlikow, David—Cont.

Procedure and Committee business—Cont.

Chairman, 3:5

Meetings, 1:13-4

Members, 1:11

Organization meeting, 1:7-9, 11-4

Proceedings, 1:15

Questioning of witnesses, 3:22

Quorum, M., 1:8-9

Witnesses, 4:37

M., 6:29-30

Amdt. (Berger), 6:31-2

Professional Institute of the Public Service, 4:37; 6:28

RADARSAT project, 28:107

Research and development, 1:30, 48-51; 13:14; 16:22; 17:11; 23:16, 26-7; 25:21; 26:26-7; 27:23; 28:45, 58-9, 87; 38:15-6

Science and technology, 13:16-7; 38:26

Science and technology industries, 28:59

Science and Technology Ministry of State estimates

1987-1988, main, 25:8-11, 20-3

1988-1989, main, 38:15-8, 26-7

Science and technology strategy, 1:30-1; 13:33

Soil degradation/erosion, 26:27

Space, 1:33; 3:14-5; 12:15; 16:23-4; 17:19-20; 23:25; 24:17-9; 25:8-11; 28:12, 32, 106-8, 116-7, 133; 38:17, 26

Space program, Committee study, 16:22-4; 17:10-2, 19-20, 25-7; 18:22-4; 23:15-7, 25-8 24:17-9; 26:25-7, 33-4; 28:10-2, 32-3, 45-6, 58-9, 78-9, 85-7, 106-8, 115-7, 124, 132-3; 33:5-141; 34:4-37

Space sciences, 28:11, 32-3, 59, 79, 85-6

Steel industry, 10:21

Strategic Defence Initiative, 24:18-9

Surveys, 4:13-6, 31-2; 6:8-9; 8:13; 10:22

Universities and colleges, 27:26 38:16

University of Toronto, 28:132-3

University research, 17:25-6; 23:26-7; 25:23; 27:20-3; 28:12; 38:16, 27

Water resources, 8:15; 26:33-4

Osadchuk, Dr. Roman (Professional Institute of the Public Service)

National Research Council, policies affecting, Committee study, 12:3, 11-2, 26, 33

Outer Space Treaty *see* Space—International co-operation**Ozone** *see* Atmosphere**Paine, Tom** *see* Defence equipment—Submarine procurement, Hydrogen-fuelled**PAMI** *see* Prairie Agricultural Machinery Institute**Parkinson, Northcote** *see* Research and development—Funding**Parliament**

Reform *see* Committee—Chairman—Mandate

See also Space agency—Administration

Pavlasak, Tom (McGill University)

Space program, Committee study, 33:92-4

PAXSAT *see* Arms control/disarmament—Verification**Peer review process** *see* Centres of excellence—Applicants/projects; Granting councils

PEMD *see* Program for Export Market Development

Pennock, Bob (PC—Etobicoke North)

Procedure and Committee business

Chairman, election, M., 36:6

Organization meeting, 36:6

Penticton, B.C. *see* Space sciences—Intercontinental

Pesticides *see* Soil degradation/erosion—Iowa

Petroleum resources

Location, sedimentary basin studies, 6:22-3

Photogrammetry *see* National Research Council

Photonics

Military applications, 16:19

Physical surveys *see* Surveys

Physicists *see* Space sciences—Scientists

Physics *see* Engineering physics; Space sciences—Auroral physics—Space physics

PIPS *see* Professional Institute of the Public Service

Plant breeders' rights

Legislation, drafting, 25:6, 13

Polanyi, Dr. John *see* Research and development—Pure research, Importance

Polar Class-8 *see* Northern Canada—Icebreaker

Politis, Elias (Professional Institute of the Public Service)

National Research Council, policies affecting, Committee study, 12:3, 12-4, 18, 23, 26-7, 29-31, 33

Pollution

Air, carbon monoxide monitoring, correlation spectrometer, Barringer Research Limited, development, 28:61-2

Arctic, heavy metal deposition, monitoring, lack, 9:24

Chemical pollution, 8:14; 26:9-10

See also Pollution—Water

Great Lakes, sources, water levels, studies, 8:13-5

Upper atmosphere, monitoring, rocket program cancellation, impact, 28:101

Water

National Health and Welfare Department study, 8:14, 28

Toxic chemicals, research, 8:27-8

University of Waterloo research, 45:6

See also Acid rain pollutants

Population

Explosion, 26:5-8, 22-4

Brazil, 26:23

China, 26:12

India, 26:12

Roman Catholic Church, birth control position, impact, 26:23

Pottie, Dr. R.F. (National Research Council)

National Research Council

Estimates

1987-1988, main, 29:3, 18-9, 28-9, 32-3

1988-1989, main, 39:3, 27-8

Policies affecting, Committee study, 2:3, 7-8, 14-5, 29, 34

Practical Perspective, the NRC plan 1986-1990 *see* National Research Council—Five year plan

Prairie Agricultural Machinery Institute *see* Science and technology—Advanced technology, Development

Prairie provinces *see* Alberta; First Merchant Equities Inc.; Saskatchewan; Space program—Regional development

Precarn Associates Inc.

Background, 45:4, 8

See also Centres of excellence—Ontario; Research and development—Applied research; Robotics and artificial intelligence—Research and development; Witnesses

Premier's Council *see* Centres of excellence—Ontario

Prime contractor *see* Communications satellites—Spar Aerospace Limited; Space program—Contracting-out policy, Government—Spar Aerospace Limited, Role

Prince Albert, Sask. *see* RADARSAT project—Earth receiving station

Prince Edward Island *see* Fisheries, Atlantic—Mussels

Private sector *see* Canadian Centre for Advanced Research—Funding; Centres of excellence; Climate—Research; Communications; Communications satellites—MSAT system; Environment Department—Atmospheric Environment Service—Inland Waters Directorate; Ice studies; Industrial research and development; RADARSAT project—Commercialization; Research and development; Science and technology—Conference—Technology developments—Technology transfers, Inter-provincial; Space program; Surveys

Privatization *see* Canada Centre for Remote Sensing; Energy, Mines and Resources Department—Surveys and Mapping Branch; Geological Survey of Canada; Telesat Canada

Procedure and Committee business

Acting Chairman, taking Chair, 30:3-4; 39:3

Advertising for submissions, 14:20

Agenda

Adopting, M. (Ricard), 14:20, agreed to

Determining, 1:5

Agenda and procedure subcommittee

Meetings, scheduling, 1:14

Membership, M. (Halliday), 1:7-8, agreed to, 4

Briefs

Appending to minutes and evidence, 41:26-7

Taken as read, 34:29

Budget, approval

Kingsmere, Que., working session, 35:51, agreed to

M. (Berger), 19:3, agreed to

1988-89, 38:5, agreed to

Business meetings, 4:3; 14:20-1; 36:4

Chairman

Election

M. (Halliday), 1:7, agreed to, 4

M. (Pennock), 36:6, agreed to, 4

Questioning of witnesses, 1:38; 3:4-5

See also Procedure and Committee business—Proceedings—Visitors

Procedure and Committee business—Cont.**Documents**

Appending to minutes and evidence, 3:30; 12:9-10, agreed to, 3

M., 3:38, agreed to, 3

Ms. (Daubney), 15:16, agreed to, 3; 16:39, agreed to, 3

M. (Halliday), 28:80, agreed to, 3

Availability, English only, 7:4-5; 18:15-6

Tabling, 2:5; 29:4-5

M., 2:4, agreed to, 3

Erratum, 34:3

Film/video presentations, 9:6; 15:8; 16:5; 21:4; 26:5; 28:64, 110

Future business, M. (Ricard), 38:4-5, agreed to

In camera meetings, 1:5; 4:3; 12:3; 13:3; 14:20-1; 18:3; 19:3; 22:3; 26:3; 35:51; 38:4-5; 40:3; 46:24

M. (Tupper), 23:34, agreed to, 3

Meetings

Adjourning, quorum lack, 25:27

Extending, M. (Berger), 2:38, negated by show of hands, 3

Scheduling, block system, 1:12-4

Members

Late arrival, 45:21

Leaving early, 41:22

Substitutes, list, filing with Clerk, 1:11

Ministers

Inviting, 1:5; 34:37; 38:5, agreed to

M. (Ricard), 14:20, agreed to

Questioning, time limit, 38:14

Motions

Admissibility, 7:21

Amendments, out of order, 7:26

Organization meeting, 1:4-14; 36:6-7

Printing

Minutes and evidence, 550 copies, M. (Daubney), 3:38, agreed to, 3

Report to House

Third, additional copies, M. (Lopez), 38:4, agreed to

Tumble format, 3000 copies, 35:51, agreed to

Proceedings, broadcasting, Chairman allowing, members objecting, 1:15-6

Questioning of witnesses

Non-members, 3:22

Order of questioners, Official Opposition priority, 3:6-7

Parliamentary Secretary, Standing Orders not allowing, 4:36-7

Questions, relevancy, 12:23; 45:31

Research staff, questions, 41:15, 24, 36-7; 42:44; 44:27-9

Scope, member objecting, 2:37

Time limit, 3:22-3; 42:31

M. (Duplessis), 1:10-1, agreed to, 4

Quorum

Lack, meeting adjourning, 7:26

Meeting and receiving/printing evidence without, 5:6

Opposition representation, M. (Orlikow), 1:8-9, agreed to, 4

Reports to House

Drafting, 13:3; 14:20; 45:31

First, M. (Blenkarn), 5:17, agreed to, 4

Second, M. (Daubney), 14:20, agreed to

Government response, requesting, 14:20

Procedure and Committee business—Cont.**Reports to House—Cont.**

Third, 35:51, agreed to

Government response, 35:51, agreed to

Fourth, 46:24, agreed to

Government response, 46:24, agreed to

Title, 35:51, agreed to

See also Procedure and Committee business—Printing Room, smoking/non-smoking, 12:4, 21

Staff

Hiring, M. (Ricard), 18:3, agreed to

Researchers

Hiring, 17:35

Library of Parliament services, requesting,

M. (Johnston), 1:11, agreed to, 4

See also Procedure and Committee business—Travel

Steering committee *see* Procedure and Committee business—Agenda and procedure subcommittee

Travel

Authorization, seeking, 14:20

Scheduling, 14:20; 26:34

Staff accompanying, 14:20

Vice-Chairman**Election**

M. (Halliday), 1:7, agreed to, 4

M. (Ricard), 36:6, agreed to, 4

Taking Chair, 2:3-4; 18:27; 33:95; 41:3-4; 42:3-4

Visitors, applause, Chairman prohibiting, 2:10

Votes in House, meeting adjourning, reconvening after vote, 11:7-8

Witnesses

Appearances, scheduling, 14:20; 26:3, 34-5

Expenses, Committee paying, M. (Johnston), 1:9-10, agreed to, 4

Inviting, 1:5; 4:37; 40:3, agreed to

M. (Orlikow), 6:29-33, negated by show of hands, 3

Amdt. (Berger), 6:31-3, negated by show of hands, 3

M. (Halliday), 7:21-6, agreed to by show of hands, 3

M., 36:6, agreed to, 4

Leaving early, 45:17

Opening statement, 45:25

Selecting, agenda and procedure subcommittee role, 2:4-5

See also Procedure and Committee business—Chairman, Questioning of witnesses—Questioning of witnesses

Procurements *see* Industrial research and development—Government role

Professional Institute of the Public Service

Committee appearance, 4:37; 6:28-33; 7:21-6

Scheduling, delays, 12:4, 9, 18-9

Statement, criticisms of government, Member responding, 12:25-6

See also Appendices; Committee—National Research Council laboratories; National Research Council—Funding; Science and technology strategy; Witnesses

Program for Export Market Development *see* Science and technology industries—Small/Medium-sized business, Market development

- Progressive Conservative Party** *see* National Research Council—Funding; Research and development—Funding, Gross National Product percentage; Science and technology strategy—Science committee
- Prospects for Canadian Technology Development** *see* Food irradiation—Reports, Science Council of Canada report
- Public Safety Project Office** *see* National Research Council—Research projects
- Public sector** *see* Labour force—University graduates; Research and development
- Public Service** *see* Centres of excellence—Ontario
- Public Service Commission** *see* National Research Council—Staff
- Pulfer, Dr. J.K.** (National Research Council)
National Research Council
Estimates, 1987-1988, main, 29:3, 16-7, 27, 32
Policies affecting, Committee study, 2:3, 29; 3:3, 8, 10, 19, 22, 39-40
- Pullen, Capt T.C.** (Individual presentation)
Major Surveys, Committee study, 11:3-11, 17-8, 21-2
References *see* Surveys—Centralizing
- Pulp and paper industry, high technology, application**
MacMillan Bloedel Limited, 5:8-9
Quebec North Shore Paper Company, 5:7
- Pure research** *see* Industrial research and development; Research and development; Space sciences; University research
- Push-broom scanner** *see* Cartography—Computers
- Quadrangular Forum** *see* Science and technology—Conference
- Quebec**
External Trade and Technological Development Department *see* Witnesses
See also Aerospace industries—Research and development; Centres of excellence; Communications—Software; Government contracts; Hydrogen technology; Industrial research and development—Government role, Provincial governments—Information exchange, Industry competition; Optical research—National institute; RADARSAT project—Provinces; Space program—European components—Regional development; Space sciences—Research and development; Water resources—Surveys
- Quebec North Shore Paper Company** *see* Pulp and paper industry
- Quebec Science and Technology Advisory Committee** *see* Science Council of Canada
- Queen's University Experiment in Liquid Diffusion** *see* Space sciences—Queen's University Experimental Space Technology Program, Research
- Queen's University Experimental Space Technology Program** *see* Space sciences
- QUELD** *see* Queen's University Experiment in Liquid Diffusion
- QUEST** *see* Queen's University Experimental Space Technology Program
- Quigley, Tim** (Lawyers for Social Responsibility)
Space program, Committee study, 32:3, 110, 112-3, 116, 118-9
- Radar Data Development Program** *see* Remote sensing
- RADARSAT project**
Benefits, 32:37
Canada Centre for Remote Sensing role, expenditures, etc., 7:10-1, 20-1; 21:4
Commercialization, private sector involvement, 15:27; 16:25-6; 19:25
Costs, 7:17; 15:25, 27, 31; 21:8-11, 21, 23-4; 33:126-7
Development, Canada, lead role, international credibility, impact, 26:16-7, 33; 28:103-5, 128
Duration, reducing to five years, economic impact, 21:20, 24
Earth receiving station, Prince Albert, Sask., 15:24
Economic spin-offs, 26:17-8
Funding, government role, 30:19
Joint venture, international partners, United Kingdom/United States, involvement, expenditures, etc., 15:12-3, 27; 16:8; 19:25; 21:5-6, 9-10, 12, 19-20
Launch date, schedule, 15:13
Optical sensor, removal, forestry monitoring capability, impact, 21:18-9, 24; 26:21-2, 29-30
Polar space platforms, ESA/NASA plans, 21:7, 20-1
Provinces
Participation, role, 21:13-4; 32:35
Quebec, 33:123-4
Purpose, role, 7:16-7; 16:34, 36
Regional development, benefits, expenditures, distribution, 17:22; 21:7, 14, 22-3
Retrieval capability, servicing in space, space station role, feasibility, etc., 15:22-4, 31; 21:20
Revision, 15:6; 19:25; 21:8-10; 25:14
Nielsen Task Force on Program Review recommendation, 21:13
Saskatchewan Research Council, role, 32:33-4
Satellite, polar orbit, 21:5
Sensors, number, reduction, funding restrictions, impact, 26:21-2, 29-30; 28:104-5
See also RADARSAT project—Optical sensor
Space agency establishment, impact, 21:5, 14-7
Spar Aerospace Limited role, prime contractor, 17:21-2
Surveillance capabilities, 21:24-6; 24:14; 28:102, 105-8; 32:35-6
Synthetic radar aperture, capabilities, 21:4-5; 28:103
Technology spin-offs, 23:19; 26:30-1; 28:21
Telesat Canada, involvement, requesting, 30:6, 15
University of Saskatchewan, ground truck operation, research, conducting, 32:36
See also Agriculture—Crop conditions; Cartography—Remote sensing; Climate—Predicting—Research; Geology—Structures; Ice studies—Technology; International Geosphere-Biosphere Program; Oil and oil products—Price; Remote sensing—Industry, Space radar development; Soil degradation/erosion—Annual loss—Salinity; Space—NASA space station, Alternatives
- Radio frequency spectrum** *see* Communications satellites—MSAT system
- Radio telescopes** *see* Observatories

Radon gas and radon leakages

Science Council of Canada, research, 31:27-8

Rapeseed plant *see* Agriculture—Research and development**Ravis, Don** (PC—Saskatoon East)

Biotechnology, research and development, 45:36

Centres of excellence, 38:21, 29

Committee study, 41:12-5, 18-22; 44:14-8; 45:14-5, 18-9, 21, 24, 36-7

Education, 32:11, 49-50; 38:29

Granting councils, 44:18

National Research Council, 32:115

Procedure and Committee business, members, 41:22

Research and development, 44:14; 45:14-5

Science and Technology Ministry of State estimates, 1988-1989, main, 38:21-2, 29

Space, 32:106, 113-5

Space program, Committee study, 32:10-1, 26-7, 49-50, 57, 62, 71-2, 105-6, 113-7, 132

Space sciences, 32:49, 62, 105-6

University research, 41:14

Raylo Chemicals *see* Medical research—AIDS research**Regional development**

Newfoundland unemployment, Statistics Canada percentages, 34:9

Science and technology strategy, impact, 13:13

See also Aerospace industries; Centres of excellence;

RADARSAT project; Robotics and artificial intelligence—Research and development; Science and technology—Technology development; Space program; Space sciences—Research and development

Regional Industrial Expansion Department

Mandate, dual nature, 19:32

See also Aerospace industries—Development—Government expenditures; Space—NASA space station; Space agency; Space program; Steel industry—Statistics Canada survey; Witnesses

Reid, Joe (PC—St. Catharines)

Major Surveys, Committee study, 7:17-9

Remote sensing

Applications, 23:13-4

Canada/world activity, comparison, 32:34-5

Capabilities, international reputation, 28:103-4

European Space Agency, ERS-1 satellite, Canadian involvement, 15:15

Industry, 21:6; 22:11

Development, space agency establishment, impact, 21:15

Employees, 21:11

Export markets, development, External Affairs

Department assistance, 22:10-1

Ground-processing systems, international market share, 21:5

Sales, services, exports, 21:11

Space radar development, international reputation,

RADARSAT project, impact, 21:5-67

Subsidies, other countries, comparison, 21:18

International principles, developing, 22:28-9

Japan, MOS-1 satellite program, 21:12-3

Optical remote sensing *see* Space—NASA space station

Remote sensing—Cont.

Radar Data Development Program, 21:13-4, 17-8

Terrestrial, MacDonald Dettwiler role, developments, 19:26

See also Cartography; Forests—Satellite monitoring;

LANDSAT system; Natural resources—Development;

RADARSAT project; Satellites—Verification and

surveillance; Weather forecasting—Satellites

Reports to House

First, Order in Council appointments, 5:3

Second, *Major Surveys*, 14:3-19

Third, *Canada's Space Program: A Voyage to the Future*, 35:1-51

Fourth, Centres of excellence, 46:3-23

Research Agreements Program *see* Energy, Mines and Resources Department**Research and development**

Alberta, NRC, presence, 39:27-8

Applied research, 2:14; 12:12; 15:7; 17:23-4, 32; 42:12, 14

Expenditures, priority, National Technology Policy

Roundtable Report recommendation, 13:30-1, 33

Industry, 13:9-10; 45:8

National Research Council mandate, 2:12-4; 7:9; 12:12

Minister position, 1:29

Precarn Associates Inc., establishing, 42:12

See also Research and development—Pure research

Basic research *see* Research and development—Pure research

Canadian participation, lack, 31:30-2; 38:16

Co-operation, federal-provincial-labour-business-education, 23:31; 25:7

Culture, development, need, 43:8

Databank, 43:27-9

CISTI, role, 43:28

United Kingdom, BESS system, 43:28

Definition, tax purposes, liberalization, 25:6

Disabled/handicapped problems, research institute, establishment, 25:18-9

Earth sciences, government/private sector/universities, percentages, 6:9-10

Environmental technology, West Germany developing, 42:43

Equipment *see* Brain drain; University research

Expenditures, 25:20; 39:21; 45:38

Funding, 12:16; 23:30; 27:18-9; 28:88; 31:19-20, 35-6; 33:90, 125, 139-40; 42:25; 44:14, 22-3, 26; 45:22

Cutbacks, impact, 12:4-5

Federal-provincial agreements, 25:15-7; 28:117-8

British Columbia, subagreement, 25:16; 38:25

Quebec, \$100 million subagreement, etc., 25:16; 28:117; 33:122, 126

France, comparison, 2:17

Government/private sector/universities, co-operation, importance, 1:20-1; 31:36

Gross National Product percentage, 13:31-2; 28:45; 37:7, 21; 38:15; 45:22

Other countries comparison, 13:14-5; 16:14, 21-2;

17:25-6; 18:23-4; 25:24-5; 27:23; 37:16, 19-20;

38:16; 44:19

Progressive Conservative Party position, 2.5%

commitment, 1:26, 30, 38; 6:20-1; 13:14; 23:16; 25:21-2

Matching Funds Policy, role, 40:22; 45:29, 36-7

Research and development—Cont.**Funding—Cont.**

- National Research Council budget, percentage, 1:25; 2:11
- Other countries, 44:23
- Parkinson, quotation, 44:6
- Private sector, 1:34-5, 48-9; 12:12; 28:58-9, 87; 38:15
- Reallocating, 43:23-4
- Regional disparities, 45:29-30
- Space program expenditures, impact, 18:22-3; 45:22
- \$1 billion, private sector/government joint venture, 3:28
- Government departments, 1:36, 44, 49-51
- Co-ordinating, MOSST role, 28:80
- Government participation, basic/applied research, funding, etc., 1:28-9, 36; 25:18-9
- Industrial research chairs, 45:37-8
- Industry-oriented, uneven distribution, 45:30, 38-9
- Industry, Science and Technology Department, role, 43:18
- International projects, Canadian participation, 44:24-5
- Job creation, relationship, 12:24
- Manpower, 32:7-8; 43:24; 45:14-6, 20, 22-4, 27
 - Research scientists/engineers, lack, 38:16-7
 - Researchers, 13:9; 23:11-3; 27:23-4; 28:6, 8; 44:22-4
- Multinational corporations, Canadian subsidiaries, investments, percentage of Canadian sales, etc., 12:12; 13:9; 17:26
- National strategy, need, 7:10-1
- Natural Sciences and Engineering Research Council
 - Role, co-ordinator, 37:29
- Organization for Economic Co-operation and Development
 - Report on Government Research Institutions, 39:7
- Other countries, comparison, 2:17; 43:9-10
 - Japan, basic research, increasing, 1:29
- Policy, pure research enthusiasts developing, 37:12
- Priorities, determining, importance, 18:22-4; 26:26-8; 28:45, 106
- Private sector, role, 2:15; 3:24-5; 12:5-6, 15; 13:9-10; 17:26
 - Independent Industrial Advisory Committee on Earth Sciences position, 6:21-2
 - See also* Research and development—Funding—Programs
- Procurement, applicability, 43:10
- Programs, 12:16
 - Developing, government/provinces/private sector co-operation, 4:8; 6:14-5
- Project topics, 41:40-1; 44:10; 45:39
- Public sector, government policy, 12:8
- Pure research
 - Applied research, relationship, 7:6, 9, 15, 18; 20:23; 28:121-2; 31:36-7; 33:140; 37:27
 - Emphasizing, 37:12
 - Funding, applied research emphasis, effects, Herzberg/Polanyi comments, etc., 23:26-7; 27:23-4; 36:33
 - Government departments conducting, advisability, 7:10-1, 20-1; 28:13
 - Government initiatives shifting to applied research, 31:36-7; 33:140
 - Importance, Herzberg/Polanyi positions, 17:11-2; 18:22; 23:26
 - National Research Council policy, principles, cut-backs, research areas, impact, 29:6-7, 37-8; 31:36
 - Space program, impact, 33:16-7

Research and development—Cont.**Pure research—Cont.**

- United States industry, investment, comparison, 37:8
- Regional investments, statistics, *Le Devoir* article, 33:85, 89
- Research centres, private sector/universities co-operation, 9:30-1
- Research community, information availability, Statistics Canada, role, 4:12-3
- Small businesses, role, 38:24
- Social sciences/humanities, 41:23-4, 28, 34-5, 40-1; 43:18; 45:13
 - Macdonald Commission Report, 41:39
 - Role, 43:18
 - Social Science Federation of Canada, position, 41:29
 - Social Sciences and Humanities Research Council projects, 41:29
 - See also* Research and development—Tax incentives
- Specialization areas, determining, hazards, 44:13
- Tax incentives, 13:26-7, 29, 35; 43:7-9; 45:13-4, 19-20
 - Canadian Manufacturers Association, study, 43:9
 - Connaught Laboratories, limited partnership, creating, 43:7
 - Hockin, Minister of State (Finance), comments, 43:8
 - Kenney-Wallace, position, 43:8-9
 - Other countries, comparison, 43:9; 45:13
 - Science Council of Canada, study, 43:8
 - Scientific Research Tax Credit, abuses, etc., 1:35, 48-9; 25:6; 37:22, 24-5; 45:14
 - Social sciences/humanities, applicability, 41:36; 45:13-4
 - Technology development, early stage innovation, 13:10, 25-6
- Tax reform, Conference Board of Canada survey, 43:7
- Taxation, compliance costs, consideration, need, 43:10-1
- Technology management project
 - Funding, SSHRC, role, 41:38, 41
 - Objectives, 41:38-9; 45:12-3
 - Social Science Federation of Canada, developing, 41:29, 38
- Theme research institutes, developing, Study Team proposal, 4:8; 7:20
- United States
 - Defence-related, percentage, 25:24
 - See also* Research and development—Pure research
- University/industry interaction, 13:8; 17:23-4; 43:16; 45:38
- Employment, impact, 43:17
- Science Council of Canada Report, *Winning in a World Economy: University-Industry Interaction and Economic Renewal in Canada*, 43:5
- See also* Acid rain pollutants; Aerospace industries; Agriculture; Atmosphere; Biotechnology, research and development; Bomem Inc.; Bristol Aerospace Ltd.; Climate; Communications; Communications satellites; Concordia University; Construction—Cold-weather research; Cruise missiles—Detection; Economic growth; Energy; Energy, Mines and Resources Department—Earth Sciences Sector; Government laboratories; Income tax—Corporate tax; Industrial research and development; Laval University; McGill University; Medical research; National Research Council—Funding, Throne Speech; Natural resources; Northern Canada—Icebreaker—Research; Oceanography; Pollution—Water, Toxic

Research and development—Cont.

See also Acid rain pollutants; Aerospace...—Cont.

Science Council of Canada Report—Cont.

chemicals; Radon gas and radon leakages; Robotics and artificial intelligence; Satellites—Verification and surveillance; Science and technology; Soil degradation/erosion; Space agency; Space program; Space sciences; Steel industry; Strategic Defence Initiative; University research; Water resources

Researchers *see* Centres of excellence—Manpower; National Research Council; Research and development—Manpower

Resonance Limited

Employees, annual sales, etc., 28:61

Establishment, NRC funding, 28:54-5

See also Space sciences—Auroral physics, Probe instrument; Witnesses

Retirement *see* National Research Council—Staff; Universities and colleges

Ricard, Guy (PC—Laval; Acting Chairman)

Aerospace industries, 33:118-9

Aerospace Industries Association of Canada, 33:54

Bomem Inc., 33:38

Canadian Institute for Advanced Research, 17:27

Cartography, 6:28

Centres of excellence, 38:19-20

Committee study, 43:14

Communications satellites, 17:14-6

Defence equipment, 33:104

Energy, 39:22-3

Fisheries and Oceans Department, 11:14

Food irradiation, 31:17

Gentec Inc., 33:46

Government contracts, 33:104

Ice studies, 11:8

Industrial research and development, 37:13, 15, 18-9, 32-3

Industries, 10:15

Major Surveys, Committee study, 4:21, 33-5; 6:12-5, 22, 28-9, 32; 7:4-5, 16-7, 24-5; 8:25-9; 10:14-6, 25-6, 28; 11:8-10, 14-5

National Research Council estimates, 1988-1989, main, 39:22-3

Natural Sciences and Engineering Research Council estimates, 1987-1988, main, 27:8-10, 24-5

Procedure and Committee business

Business meeting, 36:4

Documents, 7:4-5

Ministers, 38:14

Organization meeting, 36:6-7

Vice-Chairman, M., 36:6

Witnesses

M. (Orlikow), 6:29

M. (Halliday), 7:24-5

RADARSAT project, 21:12-5, 24; 32:36-7

References, Acting Chairman, taking Chair, 39:3

Remote sensing, 21:12; 23:13-4

Research and development, 27:24; 31:19; 33:89-90; 37:27, 29

Rockets, 32:91

Satellites, 24:20-1

Science and technology, 23:24; 33:133

Science and technology industries, 32:130-1

Ricard, Guy—Cont.

Science and Technology Ministry of State

Estimates, 1988-1989, main, 38:14, 18-20

Program and policy objectives, Committee study, 37:13, 15-6, 18-9, 27-9, 32-3

Science Council of Canada estimates

1987-1988, main, 31:16-20

1988-1989, main, 43:11-3

Space, 17:13, 28-9; 23:14, 25; 24:20-1; 31:19; 32:61, 117-8;

33:30-1, 71-2; 38:18-9

Space agency, 18:26-7; 31:18; 32:61; 33:32, 53-5, 70, 80-1, 133; 38:18-9

Space program, Committee study, 17:13-6, 27-9; 18:24-7;

21:11-5, 24-5; 23:13-4, 24-5; 24:20, 28; 28:17-8, 43-4,

57-8; 30:25-7, 32-3; 32:14-5, 27, 36-7, 61, 76-7, 91-2, 117-8,

130-1; 33:30-2, 36-9, 46-8, 53-5, 61, 70-2, 77, 80-1, 89-90,

103-7, 118-9, 133-4

Space sciences, 30:26-7, 32-3; 32:14-5, 27, 92

Strategic Defence Initiative, 17:27-8

Surveys, 4:33-4; 6:12-5; 8:25-6; 10:14, 16, 25; 11:10

University research, 11:14; 27:8-10

Water resources, 8:29; 11:14-5

Rio Algom Ltd. *see* Steel industry—Research and development, Atlas Steels Ltd.

Robotics and artificial intelligence

Ontario Hydro robot, development, Canadian companies, percentage, 17:7-8, 13

Research and development

Funding, 23:5

Precarn Associates Inc., role, 45:15

Regional distribution, 45:19

Space station participation, impact, 28:27

Universities, network, establishment, CIAR role, 23:5; 45:14-5

Space shuttle, application, Canadian developments, 17:6

Telepresence, Canadian expertise, 32:80-1

Rocket and balloon experiments *see* Space sciences—Rocket program

Rocket program *see* Communications satellites—Research and development; Pollution—Upper atmosphere; Space sciences

Rockets

Black Brant high altitude research rocket

Bristol Aerospace Limited, role, 32:85

Exports, 32:85, 88-9, 115

NASA, using, 32:88, 94

Solid propellant rockets, using, *Challenger* comparison, 32:91-2

See also Space sciences—Rocket program

Roman Catholic Church *see* Population

Rompkey, Hon. William (L—Grand Falls—White Bay—Labrador)

Canadian Manufacturers Association, strategy paper,

Competing on Industrial Research and Development,

Committee study, 36:12-3, 30-1, 33

Education, 37:9-10

Gentec Inc., 33:43

Industrial research and development, 36:12-3, 30-1; 37:10-1, 13

Rompkey, Hon. William—Cont.

- Research and development, **33:16-7, 140; 37:12**
- Science and Technology Ministry of State, program and policy objectives, Committee study, **37:9-13**
- Space, **33:91, 140**
- Space program, Committee study, **33:16-8, 43-4, 61, 91, 140-1; 34:8-9**
- Strategic Defence Initiative, **33:43-4**
- Universities and colleges, **33:140**

Rostoker, Dr. Gordon (University of Alberta)

- References *see* Appendices
- Space program, Committee study, **32:3, 40-53**

Royal Society of Canada

- Membership, role, **31:25**
- See also* International Geosphere-Biosphere Program—Funding; Northern Canada—Research; Witnesses

RSC *see* Royal Society of Canada**Safety *see* National Defence Department—Aeronautics; National Research Council—Research projects, Health and safety-related programs****St. Laurent-Gaspésie Fund *see* Space program—Regional Industrial Expansion Department****Sales *see* Aerospace industries; Comdev Limited; Communications satellites****Salinity *see* Soil degradation/erosion****Salley, Brian (Science and Technology Ministry of State)**
Centres of excellence, Committee study, **40:3-22****SALT II *see* Strategic Arms Limitations Talks II****Samson, Dr. John (University of Alberta)**
Space program, Committee study, **32:3, 47****SARSAT *see* Search and rescue satellites****Saskatchewan**

- Government *see* Science and technology—Advanced technology, Development; Witnesses
- Science and Technology Department *see* Science and technology industries—Creating, Saskatchewan
- See also* Canada-Saskatchewan Advanced Technology Agreement; Cancer research—TRIUMF Program, Kaon factory addition; Centres of excellence; Industrial research and development; Science and technology—Advanced technology, Products and sales; Science and technology industries; Soil degradation/erosion—Wind erosion; Space program

Saskatchewan Institute of Applied Science and Technology, 32:67**Saskatchewan Research Council, 32:37-8**

- Background, mandate, **32:31-2**
- Industrial Research Assistance Program, involvement, **32:32**
- Computer Assisted Design/Computer Assisted Manufacturing Program, **32:32**
- Industrial Research Assistance Program, administering with National Research Council, **32:32**
- SED Systems Inc., relationship, **32:33**
- See also* RADARSAT project; Witnesses

Satellite platform *see* FOCUS Scientific Satellite Platform Program**Satellites**

- Canadian launches, ceasing, 1971, factors, **28:87-8**
- Launch vehicles, other countries, Canada accessing, international co-operation, **28:94-5**
- Military use, Soviet Union/United States comparison, **24:20-1**
- Satellite-related courses *see* University of Montreal—École polytechnique de Montréal
- Technology developments, **26:6**
- Verification and surveillance, **24:5, 11-2; 28:100, 107**
- Interference, SALT II prohibiting, United States position, etc., **24:6**
- International agreement, NATO/Warsaw Pact countries, **28:98**
- Remote sensing, role, **28:97; 30:7**
- Research and development, space agency, proposed mandate, etc., **24:7; 28:98-100**
- See also* Acid rain pollutants; Atmosphere—Ozone hole; Climate; Communications satellites; Ecology; European Space Agency; Forests; Ice studies—Sea-ice distribution; Oceanography; RADARSAT project; Remote sensing; Search and rescue satellites; Soil degradation/erosion—Annual loss; Weather forecasting

Savage, Dr. Donald C. (Canadian Association of University Teachers)
Centres of excellence, Committee study, **41:3, 19-20, 22-3, 25-6****Saville, Kevin (Montreal Board of Trade)**
Space program, Committee study, **33:98-101, 108-11****Schneider, Dr. G.E. (University of Waterloo)**
References, credentials, **28:34**
Space program, Committee study, **28:3, 40-1, 44****Scholarships *see* Education—National scholarship program; University research****Science and technology**

- Adaptation, rate, **38:7-8**
- Other countries comparison, **13:7-8**
- Advanced technology
- Development
 - Prairie Agricultural Machinery Institute, role, **32:73-4**
 - Saskatchewan government, financial commitment, **32:75-6**
- Industrial base, increasing, **13:7, 10**
- Investment, other countries, comparison, **13:7**
- Production, increasing, importance, **13:7; 33:121**
- United States, comparison, **33:133-4**
- Products and sales, Saskatchewan, statistics, **32:66**
- See also* Science and technology industries—Competitiveness
- Agreements, China, memorandum of understanding, **25:26-7**
- Alberta, **38:28-9; 42:19**
- Awareness, increasing, **13:8-11; 32:52-3; 38:9, 24-7**
- Canadian Broadcasting Corporation, Edmonton, Alta., information tapes, preparing, **32:52-3**
- Science and Technology Ministry of State 1986-87 study, **38:24**
- University of Waterloo efforts, mathematics contests, Shad Valley program, etc., **13:8, 18-20; 28:47-9**

Science and technology—Cont.

- Canada-Japan bilateral agreement, Science Council of Canada project, initiating, **43:7**
- Canada-Quebec Subsidiary Agreement on Scientific and Technological Development, **1:35; 38:25**
- Canadian reputation, NRC funding cutbacks, impact, **12:10**
- Conference, private sector, Quadrangular Forum, purpose, **5:16**
- Funding, **1:34; 38:9, 24-7; 40:8, 17-8; 43:23**
- Imports, **12:11**
- See also* Science and technology—Technology transfers
- Manpower requirements, **1:19, 47; 33:10, 18, 115-7**
- Nature* magazine, article, preparing, **45:16**
- Policy, **31:26-7; 37:6, 26**
 - Forum on Science and Technology Policy, contributions, **31:23**
- Industry, Science and Technology Department, creation, impact, **43:13-4**
- Provinces, role, **38:25, 29-30**
- Science Council of Canada, role, **31:24; 43:6**
- Small/medium-sized business input, **33:40**
- Universities, contributions, lack, **31:5, 23**
- Research and development
 - Expenditures, other countries, comparison, **13:7**
 - Economic spin-offs, multiplier effect, **16:26-8**
 - Free trade agreement, impact, **13:12-3, 16-7**
 - Government support, need, **33:41**
 - Strategic technology, emphasizing, **13:10**
 - See also* Science and technology—Technology developments
- Science Council of Canada
 - National report, issuing, **31:6**
 - See also* Science and technology—Canada-Japan bilateral agreement—Policy
- Science culture, developing, **13:20, 24-8, 30; 25:26; 28:33-4; 32:11, 53; 36:33**
- Scientists, role, **1:20; 23:28-9**
- Space program, impact, **28:67-8**
- Space technology, **15:7-8, 10; 16:9; 23:9-10, 23-4, 26**
- Technology classifications, government role, changing, National Advisory Board on Hydrogen Report, **42:7-8**
- Technology developments, **12:8-9; 16:14-7, 20; 28:45-6, 50-1, 69; 42:42-4**
 - Advanced materials, ceramics, etc., space station participation impact, **23:27-8**
 - Economic spin-offs, taxation, etc., **28:102; 33:41**
 - External Affairs Department, science counsellors, trade commissioners, awareness, **22:19-20**
 - Funding, **44:25**
 - Government role, **44:25**
 - Military products development, pioneering role, **16:16, 21-2**
 - Predicting, United States Air Force Project Forecast Two results, **16:4-5**
 - Private sector/government/universities, co-operation, importance, **12:6**
 - Regional development, impact, **28:51**
 - Statistics, **39:20**

Science and technology—Cont.**Technology developments—Cont.**

United States/Europe comparison, **16:16**

See also Canadarm; Coal—Clean coal; Electronics industry; Industries—Competitiveness; RADARSAT project; Research and development—Tax incentives; Satellites; Space—NASA space station; Space program

Technology transfers

Importing/exporting, benefits, External Affairs Department/NRC role, etc., **39:20, 26, 28-31**

Industrial Research Assistance Program, **39:19, 26, 28-31**

Industry, receptor capability, developing, multi-industry consortium, establishment, role, etc., **23:4-7**

Inter-provincial, private sector role, **6:10**

Licensing, **39:29-30**

National Research Council role, record, **12:6; 29:7-8**

Small/medium-sized business, impact, **39:19**

See also Communications satellites; Space program; Space sciences—Auroral physics—Research and development—Rocket program

United States, **40:17**

See also Science and technology—Advanced technology, Production—Technology developments

See also Education; Science and technology industries; Space sciences

Science and Technology Department *see* Saskatchewan

Science and technology industries

Competitiveness, advanced technology application, impact, **13:6-7**

Job creation, IRAP funding, impact, **29:8**

Microsystems International, collapse, new industries, creation, **13:22**

Productivity, technology adaptation, relationship, **13:7-8**

Sales, value, IRAP funding, impact, **29:8**

Saskatchewan

Creating, **13:22-3, 25**

Canada-Saskatchewan Advanced Technology Agreement, **32:67, 75**

Science and Technology Department, role, **32:66-7**

Increasing, statistics, **32:65-6**

Small/medium-sized business

Funding, constraints, **28:55-6; 33:34-6**

Market development, strengthening, government assistance, PEMD, etc., **13:10, 33; 28:60**

Stimulation, tax incentives, research contracts, etc., **28:56-9, 61, 102; 33:40, 45-6**

Technological capabilities, expanding, **13:9-10**

University graduates establishing, **28:38-9, 90**

Trade

Balance of payments deficit, **1:33-4; 2:21; 3:28-30; 3A:1-3; 16:20-1, 27; 29:5**

Exports, **13:29-30; 22:20-1**

United States market, access, non-tariff barriers, **16:21**

Training, on-the-job, Employment and Immigration Department, role, **41:39-40**

Universities, links, strengthening, Matching Funds Policy, impact, **13:34-5; 28:63-4**

Venture capital, availability, **3:28-30; 32:127-31**

United States comparison, **13:24-7**

Science and technology industries—Cont.

- Women, participation, increasing, 13:18, 30; 33:116-7
- See also Institute for Space and Terrestrial Sciences;
- University of Toronto—Institute for Aerospace Studies

Science and Technology Ministry of State

- Budget, cutbacks, national average, comparison, 2:8, 16
- Estimates
 - 1987-1988, main, 25:5-27
 - 1988-1989, main, 38:7-30
 - See also National Research Council—Estimates; Natural Sciences and Engineering Research Council—Estimates; Orders of Reference; Science Council of Canada—Estimates
- Government intramural research, role, 31:15; 38:10
- Minister
 - Task Force see National Research Council—Funding, Review
 - See also National Research Council—Five year plan; Research and development—Applied research
- Order in Council appointment, Secretary Bruce Howe, 5:5-17
- Person-years, additional requirements, 25:13
- Program and policy objectives, Committee study, 37:5-33; 38:4-5
- Role, mandate, 1:19, 28; 25:13
- White paper, *The Canadian Space Program: New Initiatives* see Space program—Funding
- See also Brain drain—National registry; Research and development—Government departments; Science and technology—Awareness; Space—NASA space station, Memorandum of understanding; Space agency—Administration; Witnesses

Science and technology strategy

- Aerospace Industries Association of Canada, recommendations, 16:20-2
- Approach, 13:21-2
- Conferences, 1:18-20; 38:9
- Development process, 1:17-8, 27, 30-1, 40; 13:5, 11, 13; 29:17-9
- Education, importance, 13:21-4
- Federal-provincial agreements, 29:6
- Funding, 6:11; 25:6
- Government position, 1:17, 38-41; 45:11-2
- Job creation, impact, 13:5, 13
- Industrial strategy, relationship, 1:20
- InnovAction strategy, 25:8, 12, 24; 29:6; 38:8
- Job creation, impact, 13:5, 13
- National Science and Technology Policy, federal-provincial agreement, 25:8
- National Technology Policy Roundtable Report, 25:7
- Recommendations, 13:8-12
- Previous government, lack, 12:17
- Priorities, 13:32-3; 25:6-7
- Professional Institute of the Public Service advocating, 12:16-7, 21, 32-3
- Provinces, participation, 13:11-2; 25:6-7
- Reviewing, public consultations, etc., 13:12
- Science committee, Progressive Conservative government establishing, 12:17, 25-6
- Scientific community, position, 1:30-1; 31:35
- Space program, relationship, 16:11
- Standing committee, establishment, relationship, 29:6

Science and technology strategy—Cont.

- Technology diffusion and adaptation, funding, 1:28
- United Kingdom, lack, 45:11
- See also Deficit; Economic growth; Industrial research and development; Regional development

Science committee see Science and technology strategy**Science Council of Canada**

- Appointments, process, 31:15
- Background, role, arm's length agency, 31:5, 16
- Estimates
 - 1987-1988, main, 31:4-37
 - 1988-1989, main, 43:4-14
- Funding, 31:17-8, 24
- Policies and priorities, Chairman change, impact, 43:12-3
- Projects, 43:4-7
- Quebec Science and Technology Advisory Committee/Economic Council of Canada, relationship, 43:26-7
- Role, mandate, 43:12-3
- See also Brain drain—Survey; Committee—Television coverage; Food irradiation; Genetics; Industry, Science and Technology Department—Creating; Intellectual property rights—Canadian protection; Medical research—Aging and drugs study; National Advisory Board on Science and Technology—Establishment; Northern Canada—Northern Clusters Project; Radon gas and Radon leakages; Research and development—Tax incentives—University/industry interaction; Science and technology; Space agency—Role; Space program—Benefits, Public opinion—Regional development—Review; Space sciences—Research and development, Lunar research; Universities and colleges; Water resources; Witnesses

Science counsellors see Industrial research and development—

- Information exchange; Manufacturing industry—Information exchange; Science and technology—Technology developments, External Affairs Department

Science culture see Science and technology**Science for Peace**

- Mandate, 28:96

Science policy see Science and technology**Scientific Research Tax Credit see Research and development—**

- Tax incentives

Scientists see Labour force; National Research Council; Science and technology—

- Science culture; Space agency; Space sciences; University research—Project scientists

Sci-Tec Instruments Inc.

- References, 32:68

Scott, David (Advisory Group on Hydrogen Technology)

- Hydrogen technology development, Committee study, 42:3-11, 13-6, 20-5, 27-37, 39-48

SDI see Strategic Defence Initiative**Sequist, Dr. E.R. (Canadian Astronomical Society)**

- Space program, Committee study, 32:3, 53-5, 63-4

Search and rescue satellites

- COSPAS/SARSAT systems, Canada/France/United States/Soviet Union agreement, negotiating, 15:10; 22:7-8
- SARSAT, efficiency limitations, 30:12-3

Secondary schools *see* Education—Science and technology training, Elementary/secondary school systems; Space sciences—Public opinion, Secondary school students**SED Systems Inc.**

- Background, 32:16-8, 30
- References, 32:68
- University of Saskatchewan, relationship, 32:23-4

See also Communications satellites—Earth stations; Saskatchewan Research Council; Space program—Regional development; Space sciences—Microgravity/material sciences; Witnesses

Sedimentary basin *see* Petroleum resources**Senate Standing Committee on Post-Secondary Education** *see* Centres of excellence**Sensors** *see* Canada Centre for Remote Sensing; RADARSAT project**Shad Valley program** *see* Science and technology—Awareness, University of Waterloo**Shaw, Dr. Ed** (Energy, Mines and Resources Department)
Space program, Committee study, 21:3-13, 18-27**Shepherd, Dr. G.** (Canadian Association of Physicists, Division of Aeronomy and Space Physics)

- References, 28:81
- Space program, Committee study, 28:3, 92-5

Sherbrooke, Que. *see* Energy, Mines and Resources Department—Surveys and Mapping Branch, Relocating**Shirley's Bay, Ont.** *see* Communications Department—Communications Research Centre**Shoes** *see* Footwear industry**Skills inventory** *see* Space program—Regional development**Slobodrian, Prof. R.J.** (Laval University)

- Space program, Committee study, 33:136-9

Small business *see* Industrial research and development; Research and development; Science and technology—Policy—Technology transfers; Science and technology industries**Smith, M.P.** (National Research Council)

- National Research Council, policies affecting, Committee study, 3:3, 29-30, 32-4

Smith, Mike (First Merchant Equities Inc.)

- Space program, Committee study, 32:3, 120-34

Smith, Dr. R.W. (Queen's University Experimental Space Technology Program)

- Space program, Committee study, 30:3, 22-33

Smith, Dr. Stuart L. (Science Council of Canada)

- Science Council of Canada estimates, 1987-1988, main, 31:3-27, 31-7

Social Science Federation of Canada *see* Research and development—Social sciences/humanities—Technology management project**Social Sciences and Humanities Research Council** *see* Centres of excellence—Program, Natural Sciences and Engineering Research Council; Research and development—Social sciences/humanities—Technology management project, Funding**Social sciences/humanities** *see* Centres of excellence—Applicants—Ontario; Research and development**Socio-economic surveys** *see* Surveys**Soil degradation/erosion**

- Annual loss, satellite monitoring, optical/RADARSAT comparison, 26:28-9
- Iowa, topsoil loss, herbicides/pesticides use, impact, 26:14
- Micro-products, 26:13-4
- Research and development, 26:27-8
- Salinity, monitoring, RADARSAT role, 26:18-9
- Wind erosion, Saskatchewan, 26:14
- Yellowknife, N.W.T., 26:29

Sonnen, Carl (Nielsen Task Force on Program Review, Study Team)

- Major Surveys*, Committee study, 4:3, 12-3, 15, 17-8, 22-3, 25, 27-30, 34-6

Sovereignty *see* Brain drain; Water resources—Research and development, Territorial waters**Soviet Union**

- Mir space station *see* Space—Soviet Union
- See also* Communications satellites—Protection; Defence equipment—Submarine procurement, Hydrogen-fuelled; Satellites—Military use; Search and rescue satellites; Space sciences—Auroral physics

Space

- Cabinet committee, establishment, Aerospace Industries Association of Canada proposal, Canadian Centre for Arms Control and Disarmament position, 24:12
- Canadian presence, long-term, establishment, 15:4; 28:70; 32:126; 33:64
- Communications, government/industry involvement, changing, 34:11
- European Eureka program, involvement, 33:41
- Expenditures, government, percentages, 32:18
- Exports, 33:55
- See also* Space—International co-operation—NASA space station, Military use
- Hydrogen technology, using, 34:20-7, 30, 36-7
- See also* Space—NASA space station
- Industry *see* Aerospace industries
- International co-operation, 16:8; 17:12-3; 22:7, 29; 26:33; 32:14, 79-80, 82-3
- Alouette I launch, 1962, United States role, 15:10
- Communist countries, 24:26
- European Space Agency, treaty, conditions, costs, renewal, etc., 15:14-5; 16:7-8; 19:27; 21:29-30; 22:7-8, 11-3, 21, 23, 28; 25:27
- External Affairs Department role, 22:5, 11
- Foreign projects and activities, Canadian participation, 33:71

Space—Cont.International co-operation—*Cont.*

Joint ventures, agreements, treaties, etc., 16:7, 17-8, 24, 26; 19:27; 22:5, 9-10; 23:20; 28:7, 10, 12, 24, 70, 72-3, 82; 33:23, 31, 41

Outer Space Treaty, negotiation, Canadian role, 22:6, 21

Space agency jurisdiction, role, 21:29; 33:137-8

Space law, developing, United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space role, Canadian participation, 22:6-7, 21

See also International Geosphere-Biosphere Program

Launch systems, capability, 15:28; 28:14, 41-2; 32:9, 86-9, 118-20; 33:94, 133

Bristol Aerospace Ltd. study, providing, 32:97-8

Churchill, Man. station, closure, 15:27-8; 19:32; 20:32; 28:91

Expendable launch vehicle, costs, 32:86-9

Other countries, providing, 33:134

Militarization, 24:5; 32:81; 33:23

See also Space—NASA space station—Soviet Union

NASA space station, 27:24; 28:8; 28:116-7, 124-5, 128, 133; 33:29

Analysis, EMR role, 21:31

Astronauts, role, 18:5-6, 9

Alternatives, Hermes project, European Space Agency, RADARSAT project, 33:8, 13-4, 29, 31, 127

Budget, projections, accuracy, etc., 15:11, 16, 24; 16:7, 33; 18:6, 10, 14, 18; 25:11

Canadian Astronomical Society position, 32:57, 61

Canadian Institute for Advanced Research

Studies, recommendations, 15:26-8; 16:23; 17:20, 23-4, 28-9

See also Space—NASA space station, Expenditures, Technology/user development

Canadian participation, 16:34; 18:6-7; 24:20; 28:10, 23; 30:7, 11-2; 31:19-20; 32:82-3; 33:7, 83, 91-2, 135, 140; 34:11, 16-7; 38:13, 18, 26; 44:24

Challenger disaster, effect, 18:6-7; 28:10

Communications Department, funding, 20:24-5

Conditions, negotiating, 18:6-7, 15, 17-8, 24; 28:12, 21-2, 24

Development programs, UTIAS role, 28:127

Disadvantages, annual costs, etc., 28:131, 133

Economic spin-offs, job creation, regional development, etc., 2:27; 15:6, 28; 16:23-4; 17:20; 18:8-9, 23; 19:15, 22; 20:25-6; 23:25-6; 24:17-20; 28:23, 88

Environment, strict controls, need, 32:57, 61-3

European Space Agency

Benefit comparison, 32:106, 119

See also Space—NASA space station, Alternatives

Expenditures, allocation, CIAR recommendations, 15:28-9; 16:30; 17:8-9, 24-5, 29-32, 33-4; 18:18-9; 19:14-6, 21-2; 28:15-6, 42-3, 73-4

Funding, sources, international partners, percentages, etc., 15:32-3; 22:25-6; 38:17-9, 26

Hydrogen fuel, using, 34:22-3, 26, 31-3

Industrial development, private sector role, 18:8-9

Intergovernmental agreement, treaty status, 22:8, 21-2

International Council of Scientific Unions position, 23:25

Manipulator system, role, 15:13

Medical research capabilities, 29:30-1

Memorandum of understanding, MOSST/NASA, 22:8, 21

Space—Cont.NASA space station—*Cont.*

Military use, 23:23, 33-4; 28:21-2, 101, 106-7; 32:111, 113-6; 33:8, 23, 28-31, 71-2, 127; 34:16-7

Anti-Ballistic Missile Treaty, SALT II agreement, violating, NATO meeting, Mulroney position, 32:110, 112-4, 117-8

Arms control agreements, conformity, 24:8

Canada-United States Interparliamentary Conference, Vancouver, B.C., 33:30

External Affairs Department position, 22:15-9

Government position, 12:15; 15:21-2, 33-5; 16:34; 17:19-20; 18:7; 22:25-6; 25:8-11

Other countries position, 22:22-3

Strategic Defence Initiative, relationship, government position, etc., 22:27-8; 24:17; 32:110

Mobile Servicing Centre, 15:13, 28-30; 16:23, 30-1; 17:8-10, 17-8; 18:8, 16-8; 19:20-1; 23:20-1; 33:7-8; 34:23-5, 28

National Research Council, role, expenditures, funding cutbacks, relationship, 1:22-3, 33, 39, 45-6; 2:9-12, 28-9, 35-6; 3:14-5, 20-2, 35-6, 38-9; 6:25-6; 12:5-6, 15; 32:111; 38:17-8

Objectives, defining, 15:6-7; 17:17-8, 23; 18:7; 28:73-4; 33:8

Optical remote sensing research, Canadarm development, etc., 18:6; 28:32

Other countries, participation, 18:6-8

Public opinion, 28:131

Regional Industrial Expansion Department role, 19:14-6

Spar Aerospace Limited role, defining, 17:13-4, 18, 21

Technological spin-offs, 28:23-4, 74-6, 129-31

Technology/user development, programs, boards, expenditures, CIAR recommendations, etc., 15:13-4, 28-9; 16:30; 17:18-9, 23-5, 29-34; 18:8-10, 13-4, 18-9, 31-3; 19:14-6, 21-2; 23:5, 8, 14-5, 18-9, 21, 31-2; 28:122-3; 29:30-1

Telesat Canada, involving, 30:15

United States industries, position, 17:28

User community, potential, identifying, 19:35; 29:28-30

Withdrawal, effects, 24:26-7

Working Group on International Surveillance and Verification position, 28:108-9

See also Ice studies—Technology; Manufacturing industry; RADARSAT project—Retrieval; Space program—Regional development, Quebec

National Defence Department, interest, projects, 15:15-6; 16:5

Peaceful uses, Canadian policy, 24:6-7, 13-4

Policy, emphasis on technology programs, 32:87, 133-4

Soviet Union, Mir space station, possible military uses, 24:28; 28:101

United States

Expenditures, Defense Department/NASA comparison, 16:17-8; 17:17

National Aerospaceplane Program, UTIAS involvement, 28:127-9

Rocket launch, March 1987, misfire, 18:30

Shuttle program, delays, *Challenger* disaster, 15:14, 24; 17:19; 18:5

See also Space—NASA space station

See also Cruise missiles—Detection; Drugs and pharmaceuticals; Manufacturing industry; Nuclear weapons

Space agency

- Administration, 25:17, 19-20; 32:94-5, 104; 33:26-7, 41-2, 45 47
 - National Research Council, comparison, 34:7
 - Parliament, reporting directly, 33:26, 32
 - Science and Technology Ministry of State, relationship, 15:19; 28:132; 34:7
- Advisory board, proposal, membership, etc., 28:132, 134
- Advisory council, role, industry/university/government representation, 28:70-1; 33:94; 34:6-7
- Bureaucracy, reducing, 32:87
- Communications Department, relationship, 20:12-3; 30:18-9; 34:11
- Establishment, 15:19; 16:34; 17:20-1; 25:14-5; 31:18-20; 32:55-6; 33:20-1, 76, 81, 120, 122, 127; 38:10-4, 18-9
 - Collin, Space Agency Transition Team head, comments, 39:9
 - Legislation, introducing, 38:22-3
 - Mulroney, commitment, 25:15
 - Throne Speech announcement, 2:27; 15:6; 33:20
 - See also Canada Centre for Remote Sensing; RADARSAT project
- External Affairs Department, relationship, 22:19, 24
- Funding, 15:24-5; 16:9-10; 17:33; 32:56, 61; 33:30, 50; 38:18-9
 - Allocations, Natural Sciences and Engineering Research Council, administering, 33:28
- Head office location, 16:32-3; 18:27; 20:29; 25:15, 17; 33:53-5, 80, 103; 34:17
 - Dorval, Que., 33:53, 55, 70
 - Montreal, Que. area, 18:16; 33:24, 26-7, 32, 50-2, 54, 56-61, 66-7, 70-2, 74-6, 78-9, 101-2, 109, 122, 127-9, 133; 34:12; 38:18-9, 23
 - National Capital Region, 12:22-3; 15:19-21, 30-1; 16:32-3, 35-6; 20:26-7; 34:6, 12-3; 38:23
 - Other countries, comparison, 15:30; 33:32, 73; 34:14
- Herzberg Institute of Astrophysics, transferring from National Research Council, 32:63-4
- Links, industry/university, need, 33:42, 114
- Mandate, 16:10, 34; 25:7; 33:20-2, 27-30, 49, 55, 65-6; 38:22
- National Research Council Space Division, incorporating, 18:26-30
- Natural Sciences and Engineering Research Council
 - Relationship, 28:44, 52
 - See also Space agency—Funding, Allocations
- Oberle comments, 38:11
- Objectives, goals, defining, 28:35, 40-1
- Policies, planning, industry participation, 16:10
- President, hiring, 15:16-7, 19, 25; 38:10-1
- Regional Industrial Expansion Department, relationship, 15:20, 25; 19:11, 34
- Research and development, 28:53, 132
- Research laboratories
 - Controlling, 34:14
 - Government intramural science and technology, role, Canada Centre for Remote Sensing example, 34:14
- Role, 12:23; 16:33, 38-9; 17:20-1, 33; 21:21-2; 33:66, 72, 78, 91, 115
 - Research activities, government departments, consolidation, feasibility, 28:13-4, 35-6, 44, 52-3, 71, 97, 122, 131-2
 - Science Council of Canada task force recommendation, 28:65, 76-7
 - United States agencies, comparison, 28:14

Space agency—Cont.

- Scientists, incentive to remain in Canada, 32:56
- Space science and applications office, proposal, long-term research funding role, 28:7, 9-10
- Structure, CIAR proposal, 28:52
- Telesat Canada, role, 30:15
- See also Institute for Space and Terrestrial Sciences; RADARSAT project; Remote sensing—Industry; Satellites—Verification and surveillance, Research and development; Space—International co-operation; Space program—Funding—Goals—Research and development, Universities
- Space Agency Transition Team** see Space agency—Establishment, Collin; Witnesses
- Space—An Opportunity for Canada** see Aerospace Industries Association of Canada—Space Policy Group, Report
- Space law** see Space—International co-operation
- Space platforms** see RADARSAT project—Polar space platforms; Space program—FOCUS Scientific Satellite Platform Program
- Space policy** see Arms control/disarmament—Policies; Space
- Space Policy Group** see Aerospace Industries Association of Canada
- Space program**
 - Astronaut program, 28:24, 132; 33:9-10
 - Delays, *Challenger* disaster, impact, 39:8
 - National Research Council, role, 39:8
 - Objectives, 18:5
 - Space shuttle flights, Marc Garneau, Steve MacLean, schedules, 15:14; 18:5-6
 - Benefits, economic spin-offs, technological advances, etc., 17:27; 23:17-20; 25:7; 32:37; 34:23, 28
 - Public opinion, Science Council of Canada poll, 17:4
 - Budgets, projections, 18:4-5, 21-2, 30-1; 19:20-1
 - Canada Centre for Remote Sensing, funding, 21:30-1
 - Canadian-owned companies, role, 17:4
 - Committee study, 15:4-35; 16:4-39; 17:4-35; 18:4-35; 19:4-37; 20:4-33; 21:4-31; 22:5-30; 23:4-35; 24:4-28; 26:5-36; 28:5-138; 30:4-33; 32:5-132; 35:51
 - Communications Department, role, 20:4, 8
 - Contracting-out policy, 32:29, 125
 - Government, prime contractor role, 32:29-30
 - Industry/university impact, 32:8, 10, 13-4, 29, 69-70
 - Supply and Services Department, competition policy, 32:29
 - See also Space program—Regional development
- Development**
 - Natural Sciences and Engineering Research Council role, 23:13, 33; 27:14
 - Nielsen Task Force on Program Review, observations, 38:13-4
 - University of Toronto, Institute for Aerospace Studies role, 28:127-8
- Energy, Mines and Resources Department, funding, 21:27-8
- European components, Quebec industry, contracts awarding, 33:100-1
- European Space Agency, Canadian involvement, 32:83
- Expenditures, forecasting, 15:6, 11

Space program—Cont.

- External Affairs Department funding, 22:13
- Funding, 28:66, 70-1; 38:18
 - Allocations, space science/space technology, percentages, 28:135-6; 30:30; 31:10-1; 32:12-3, 96; 33:68-9, 82-3, 114, 124-5
 - Other countries, comparison, 32:96; 33:69
- Granting councils, inadequacy, 28:71
- Industrial Research Assistance Program, relationship, 29:27; 32:69, 71, 75
- Levels, establishing, space agency role, etc., 23:29-30; 28:15, 136-7
- Management structure, need, 34:10
- National Research Council, 29:26-8; 39:8-9
- Priorities, establishing, 26:33; 34:9-11
- Science and Technology Ministry of State white paper, *The Canadian Space Program: New Initiatives*, 28:134-6
- Source, other research projects, cutbacks, 28:78-9, 100-1, 133-4; 39:11-3
- University component, granting councils role, 23:30-1
- University research and training, 33:11, 23
- Goals, establishing, re-direction needed, 15:5-6, 10-2; 16:9; 23:10; 28:66; 32:12, 14-5, 18, 81, 117-8; 33:7, 23, 100
- Committee role, 28:43
- Government departments/Cabinet co-ordination, effect on Canadian companies, 31:18-9
- Industrial development, 32:18
- Mission payloads development, 28:35, 41-2
- Space agency role, 28:67, 128
- Government role, 16:8-9; 17:5; 34:15-6
- Manpower, 33:10-1, 86-8, 115-7
- MSAT system, role, importance, 20:8
- Policy determining direction, 33:82
- Prime contractor concept, 34:7-9, 17-9
- Projects, 16:6-7; 28:92; 32:8-9, 14, 79-80, 82-4; 33:7, 34, 37, 81-3, 94, 135, 141; 34:11, 16
- Provinces, positions, supporting, 25:16-7
- Public opinion, awareness, educating, 28:34-5; 34:6, 9-10
 - Astronauts, public relations role, 18:34; 28:128-9
 - National Research Council Space Division role, 18:32-4
 - Regional Industrial Expansion Department role, 19:16-7
- Regional development, 15:9-10, 25-6, 31; 16:10-1, 37-8; 18:19-20; 25:20-1; 32:16-9, 22, 121, 124, 126-7, 133; 33:18-9, 56, 76, 78-9, 97-8, 103-5, 108-10, 120, 129, 137; 34:12, 14; 38:12
- Atlantic provinces, 15:18-9; 16:11; 19:9, 13; 31:9; 32:17, 22, 24-7, 72, 123; 33:19, 61; 34:9
- Contracting-out policy, impact, 32:69-70; 33:19
- Government policy changes, effect, 32:122, 133-4
- Government procurement, 34:14
- Montreal, Que. region, 33:56, 60-1, 105, 122, 134; 34:12, 14
- Non-central Canada companies, competitive disadvantage, 32:19-20, 22-3
- Norway, comparison, 33:137
- Prairie provinces, 32:21, 26, 68-9, 72-7, 121-3, 132-3
- Quebec, space station contracts, SPAR Aerospace Limited, etc., 15:18-9; 25:21; 33:12-3, 51, 76-7, 95-6, 100-1, 106-7
- Regional Industrial Expansion Department role, 18:20; 32:127
- Regional strategy, 32:22-3, 28, 33, 35
 - Centres of excellence, developing, 32:20-1

Space program—Cont.**Regional development—Cont.**

- Science Council of Canada, position, 31:9-10
 - SED Systems Inc., position, 32:19
 - Skills inventory, need, 32:26
 - Spar Aerospace Limited, plan, 17:14-5, 21; 18:20-1, 25-6, 28; 19:10
 - Western Canada, distribution increasing, 38:27-8
 - SED Systems Inc./MacDonald Dettwiler and Associates Ltd. role, 34:15-6
 - Regional Industrial Expansion Department
 - Expenditures, 19:7-10
 - Funds, source, A-base budget, Laprade/St. Laurent-Gaspésie Funds, allocations, 19:22-3, 28-30
 - See also* Space program—Regional development
 - Remote sensing emphasis, effect, 30:20
 - Research and development, 33:80, 84, 87-9, 93-4, 123
 - Universities, role, funding, NSERC/space agency, 33:69-70, 84-5, 114-5
 - University/industry/government interaction, need, 33:80-1, 89-90, 93, 112-3, 121, 125-6, 129-31, 133
 - Resources, lead time, need to develop, 32:51
 - Review, Science Council of Canada task force, recommendations, 28:64-5
 - Saskatchewan, advanced technology sector, importance, 32:68
 - Small/medium-sized business, centres of excellence, impact, 33:11-2, 18, 123, 135
 - Spar Aerospace Limited
 - Role, prime contractor, 18:9, 20-1, 25-6; 32:124-6; 33:36-7, 47-8; 38:13
 - See also* Space program—Regional development
 - Technology developments, transfers, university-industry collaboration, 28:36-8
 - University of Waterloo co-operative program, 28:37, 48
 - Telesat Canada, position, 30:6-8
 - See also* Hydrogen technology—Development; Research and development—Funding—Pure research; Science and technology—Science culture; Science and technology strategy; University research
- Space science and applications office** *see* Space agency
- Space sciences**
- Astronomy, 32:56-9, 98, 100-2, 105, 108
 - Funding, 32:55, 99-101, 103-9
 - Hubble space telescope, NASA/European Space Agency, joint venture, 32:59, 62, 99
 - Canadian Space Astronomy Data Centre, Victoria, B.C., creating, 32:60, 109
 - Space Telescope Science Institute, Baltimore, U.S.A., operation, data analysis, 32:101
 - Japanese satellites, University of Calgary, guest observer, 32:99
 - NASA space station/European Space Agency station
 - Addressing needs, comparison, 32:62
 - See also* Space sciences—Astronomy, Hubble space telescope
 - United States/Europe/Japan/Canada, involvement, comparison, 32:98-9
 - Universities, involvement, 32:107

Space sciences—Cont.**Auroral physics**

INTERBALL project, Canada/Soviet Union co-operation, technology transfer, security considerations, etc., 18:11-2, 28-9; 22:13-5

Probe instrument, Resonance Limited development, 28:54

Background, 28:7

Expenditures, 15:9; 28:6-7, 16-7, 19, 72

FOCUS Scientific Satellite Platform Program, 32:85-92

Expendable launch vehicle, developing, Canadian ability, private sector/government financing, 32:86-90, 95-7

Funding, 28:17-21, 83, 85-6; 29:38-9; 31:33, 32:8-9, 13-5, 57, 60-1; 33:135

Natural Sciences and Engineering Research Council programs, Space and Astronomy Grant Selection Committee role, etc., 28:9, 21, 38, 44

Other countries comparison, 28:83-4

Product development, relationship, 28:56-7, 61-2

Quebec, 33:53

See also Space sciences—Astronomy—Graduate students

Graduate students, 28:8-9; 32:8, 11, 40-6, 49

Funding, 28:27-8, 30, 33

Institute, formation, proposal, 28:86

Intercontinental geodynamic fixation, ARO closure, impact,

Penticton, B.C., radio telescope role, etc., 28:125; 29:26

Microgravity/material sciences, research and experiments, NSERC funding, 30:25-6, 31; 32:22, 27-9

Crystal growth processes, etc., 30:22-3

European Space Agency, role, 30:24-5

Funding, 30:25

Mandate, definition required, 30:25, 29-30

SED Systems Inc., User Development Program proposal, 32:20, 27

United Kingdom, comparison, 30:24

National Research Council, role, 2:28; 28:122; 32:114; 39:8

Objectives, priorities, defining, 18:10-2, 32-3; 28:79-80

Policies, long-term, need, 28:10

Projects, 18:5-6, 11-2; 28:8-9, 11, 21-2, 91-2; 32:8, 80-1

Public opinion, awareness, 28:83

Secondary school students, attracting, Spacecamp project, etc., 28:18-9, 29-30, 33-4

Queen's University Experimental Space Technology Program

Background, 30:22-3

Collaboration, 30:24, 32-3

Funding, 30:32

Research, 30:22-4, 27

Alcan International Limited, research and development facilities, using, 30:31-2

Microgravity/material sciences, crystal growth processes, etc., 30:22-3

Ontario government, role, BILD Program, University Research Incentive Fund, 30:26-7

Queen's University Experiment in Liquid Diffusion, funding, 30:26-7

Research and development, 12:22; 23:21-2; 28:7, 11, 17, 27, 31

Advanced materials, ceramic technology, etc., space station participation, impact, 19:27, 34-5; 23:27-8; 28:74-5, 128; 31:32-5

Basic/applied research projects, industry/university joint participation, 33:113-4

Government role, 28:9-10

Space sciences—Cont.**Research and development—Cont.**

Lunar research, Science Council of Canada, position, 31:33-5

Mid- and upper-atmosphere research, conducting, 33:20, 25

Military applications, 32:119

Natural Sciences and Engineering Research Council, role, 27:14

Other countries, comparison, 32:12-3

Pure research, 28:121, 123; 32:118

Quebec, 33:122-4, 131

Regional development considerations, impact, 19:25-6, 28-30

Space health, 29:30-1

Technology transfers, 28:82-3

See also Space sciences—Microgravity/material sciences—Queen's University Experimental Space Technology Program

Research positions, creation, cost, 28:90

Rocket program, rocket and balloon experiments, etc., 28:32-3; 32:85

Churchill, Man., launching facility closure, impact, 28:8-9, 11, 42, 59, 77, 81; 32:85

Technology transfers, facilitating, 28:62

Scientists, 28:91; 32:41

Career opportunities, long-term project funding, lack, impact, 28:81-2, 70, 73, 84-6, 88-93; 32:40-4, 51

Physicists, 32:40-1, 43, 46-7

Training methods, 32:47-8

Space health, research, 29:30-1

Space physics, 28:81-2, 84-5

Space science and technology *see* Laval University—Faculty of Sciences and Engineering; Space program—Funding, Allocations

University involvement, federal/provincial funding, impact, 33:85

See also Universities and colleges—Graduates; University of Calgary

Space shuttle *see* Challenger; Robotics and artificial intelligence; Space—United States; Space program—Astronaut program

Space stations *see* Atmosphere—Airglow layer; Robotics and artificial intelligence; Space—NASA space station—Soviet Union; Space sciences—Research and development, Advanced materials

Space technology *see* Science and technology; Space program—Funding, Allocations

Space Technology and Applications group *see* Communications Department—Communications Research Centre

Space Telescope Science Institute *see* Space sciences—Astronomy, Hubble space telescope

Spacecamp project *see* Space sciences—Public interest, Secondary school students

Spar Aerospace Limited

Establishment, background, funding, 17:13; 19:17-9

Spar Aerospace Limited—Cont.

References, 33:8

See also Aerospace industries—Development; Canadian Centre for Arms Control and Disarmament—Membership; Communications satellites; RADARSAT project; Space—NASA space station; Space program; Witnesses

Spectrometer *see* Pollution—AirSPOT *see* LANDSAT system

Sri Lanka *see* Forests—Satellite monitoring, Deforestation; Water resources—Dams

SRTC *see* Scientific Research Tax CreditSSHRC *see* Social Sciences and Humanities Research Council

Stanley, Jim (Nielsen Task Force on Program Review, Study Team)

Major Surveys, Committee study, 4:3-12, 14-7, 19-22, 24-36

Stansfield, Ron E. (External Affairs Department)

Space program, Committee study, 22:3, 18, 27

Star Trek television series

References, 33:31

Star Wars *see* Strategic Defence InitiativeStarvation *see* Hunger/starvation**Statistics Canada**

Budget, cutbacks, Multi-Industry Committee on Business Statistics position, 10:6, 8-9, 11

Expenditures, reductions, efficiency improvements, etc., 4:6, 9-10, 13

Publications, 10:12-4, 20, 26

Surveys, 10:9-11, 15-6, 22-4, 26-7

See also Finance—Policy; Industries—Market data; National Research Council—Industrial assistance programs, Analysis; Regional development—Newfoundland unemployment; Research and development—Research community; Steel industry; Surveys—Centralizing

StatsCan *see* Statistics Canada**Steel industry**

Efficiency, United States comparison, 10:21-2

Research and development, 10:25-6

Atlas Steels Ltd., takeover by Rio Algom Ltd., impact, cancellation, 12:11

Japan, comparison, 10:24

Statistics Canada surveys, 10:11-2, 15, 17, 19, 21-2

Regional Industrial Expansion Department surveys, duplication, 10:18-9

Steering committee *see* Procedure and Committee business—Agenda and procedure subcommittee

Stott, Dr. Michael (Canadian Astronautics Limited)

Space program, Committee study, 16:3, 5-11, 23-6, 28-37

Strategic Arms Limitations Talks II *see* Satellites—Verification and surveillance, Interference; Space—NASA space station, Military use

Strategic Defence Initiative

References, 33:28

Strategic Defence Initiative—Cont.**Research and development**

Anti-Ballistic Missile Treaty, alleged violations, 24:6, 22-4

Canadian defence policy, relationship, 24:24-5

Canadian Institute for Advanced Research position, 17:27-8

Canadian participation, 16:21-2, 36-7; 17:18-9; 24:18-20; 33:41, 43-4; 44:24-5

Expenditures, 16:21

Franklin, Dr. Ursula, position, 23:22-3

See also North American Aerospace Defence Command—North Warning System; Space—NASA space station, Military use

Strategic Grants Program *see* Energy—Alternatives, Natural Sciences and Engineering Research Council; University research—Natural Sciences and Engineering Research Council

Stuart, Alexander (Advisory Group on Hydrogen Opportunities)

Hydrogen technology development, Committee study, 42:3, 32, 37-8, 40, 43, 46-7

Studies *see* Committee; Petroleum resources—Location; Science and technology—Awareness, Science and Technology Ministry of State 1986-87 study

Study Team *see* Nielsen Task Force on Program Review

Stursberg, Richard (Communications Department)

Space program, Committee study, 20:3-8, 12-27, 29-31, 33

Submarines *see* Defence equipment; Northern Canada

Subsidies *see* Communications satellites—Research and development; Remote sensing—Industry

Suchoversky, Ihor (Canadian Manufacturers Association)

Canadian Manufacturers Association, strategy paper, *Competing on Industrial Research and Development*, Committee study, 36:5, 7-8, 12-3, 16, 18-23, 25-9, 31-2

Super collider project

Accelerator development, United States, cost, Canadian participation, etc., 29:22-4

Superconductors *see* Electricity transmission, superconductors**Supernova**

References, 32:56, 59; 44:9

Supply and Services Department

Minister *see* Government contracts—Quebec, Vézina

See also Space program—Contracting-out policy

Surveillance *see* RADARSAT project; Satellites—Verification and surveillance

Surveys

Centralizing, super-ministry creation, Study Team proposal, 4:4, 6-8, 10, 13, 16, 21, 23-5; 6:4, 15-6; 7:4, 14-5, 26; 8:8, 11-2, 22; 9:4, 14-6, 19-21; 10:4, 25

Employment, impact, 4:26-8

Government departments, public servants, resistance, 4:10-1, 18-9, 27, 34-5; 7:20-1

Independent Industrial Advisory Committee on Earth Sciences position, 6:5-6

Surveys—Cont.

Centralizing, super-ministry creation, Study...—*Cont.*

Jurisdiction, assigning to Deputy Prime Minister, 4:35-6;
10:6-9, 17

Multi-Industry Committee on Business Statistics position,
10:18

Pullen position, 11:5-6, 12, 16

Statistics Canada model, 10:14-5

Data bases, 4:30-1; 7:15; 8:13; 9:14-9, 26; 11:9

Data collection, 4:5; 7:12-3; 10:8-9

Separating from research functions, feasibility, etc., 4:4,
11-2, 17-8, 26; 6:4, 6, 8-9, 11-2, 15-6; 7:4, 6-7, 15; 8:7,
10; 9:4-6, 27-8; 10:4, 6-7, 14; 11:5, 12-3

Economic surveys *see* Statistics Canada—Surveys

Government departments, duplication, overlap, 4:6; 10:18-9

Information, value, 10:10-2

Infrastructure, development, 4:9, 30

Developing countries, CIDA expenditures, 4:7

Physical, natural resources/environment

Cost, person-years, justifying, NRC funding cutbacks,
comparison, 8:21-3

Data bases, quality, international comparisons, etc., 8:4-5,
25-6

Government, co-ordinating role, 6:10

Purpose, defining, 9:35-7

Provinces, role, 4:6-7

Private sector role, contracting-out, 4:28-30; 6:4, 13-4; 7:7-9,
13, 17-9; 10:4-5, 7, 22; 11:5-6, 10-2

Programs, management, efficiency, Study Team assessment,
4:9-10; 6:7-8

Purpose, government mandate, policy development,
relationship, 4:31-2; 7:15-6; 8:8, 22-3; 9:28-9; 10:5, 15

Quality, improving, fiscal restraint, impact, 10:25-6

Socio-economic, 4:5-6; 6:17; 7:13-4; 11:18-9

Study Team report, recommendations

Implementation, \$100 million savings, 4:4, 7-9, 13-6,
18-22, 29-30, 32-4; 6:7, 11-5, 23-5; 7:4, 9; 8:7-8; 9:4;
10:16, 19-20; 11:5-6, 10, 13

Multi-Industry Committee on Business Statistics position,
10:27-8

Technology, developments, 4:4, 7, 22; 7:6

See also Canadian Hydrographic Service; Earth sciences;
Food irradiation—Science Council of Canada; *Major
Surveys*; Statistics Canada; Water resources

Surveys and Mapping Branch *see* Energy, Mines and Resources
Department

Sweden *see* Forests—Industry, Reforestation; Gas—Biogenic
natural gas; Labour force—Adjustment

Task Force on Program Review *see* Nielsen Task Force on
Program Review

Task forces *see* National Research Council—Funding cutbacks,
Review; Nielsen Task Force on Program Review

Tavenas, François (Laval University)

Space program, Committee study, 33:7-20

Taxation *see* Research and development

Technology development *see* Science and technology

Technology transfers *see* Bristol Aerospace Ltd.—Research and
development, National Research Council; Defence
equipment—Submarine procurement; Industrial research
and development—Information exchange; Science and
technology

Telecommunications policy *see* Communications satellites—
MSAT system

Telepresence *see* Robotics and artificial intelligence

Telesat Canada

Background, 30:4, 6

Creation, 20:5

Equipment, intellectual resources, 30:4-5, 9-11

Head office location, National Capital Region, 20:19

Manpower requirements, 30:11, 20-1

MSAT facility location, Montreal, Que., 20:17-9

Operations, 30:4-5, 9

Ownership, 19:5; 30:4

Privatization, 20:16-7

Revenues, 20:7-8; 30:4-5, 7-11

See also Communications satellites; Manufacturing
industry—Long-term program; RADARSAT project;
Space—NASA space station; Space agency; Space
program; Witnesses

Telesat Canada Act *see* Communications satellites—Telesat
Canada, Canadian content requirements

Telescopes *see* Hubble space telescope; James Clerk Maxwell
telescope; Observatories—Radio telescopes; Space sciences—
Astronomy

Temperature *see* Climate—Global temperature

Tennyson, Dr. R.C. (Institute for Space and Terrestrial
Sciences; University of Toronto, Institute for Aerospace
Studies)

Space program, Committee study, 28:3, 123, 125-38

Territorial waters *see* Water resources—Research and
development

Thacker, Blaine A. (PC—Lethbridge—Foothills)
National Research Council, policies affecting, Committee
study, 2:19-21

The Netherlands *see* Observatories—Radio telescopes, United
Kingdom

Thompson, Eldon D. (Telesat Canada)
Space program, Committee study, 30:3-21

Throne Speech *see* National Advisory Board on Science and
Technology—Establishment; National Research Council—
Funding—Restructuring, Announcement; Space agency—
Establishment

Townsend, Dr. Stanley J. (Working Group on International
Surveillance and Verification)
Space program, Committee study, 28:3, 101-2

Trace gas analyser *see* Atmosphere—Mars

Trade *see* Free trade, Canada-United States negotiations;
Science and technology industries

Trade commissioners *see* Science and technology—Technology
developments, External Affairs Department

Training programs *see* Computer industry; Science and technology industries

Transportation

Cost-containment study, NRC initiating, 39:11
See also Oil and oil products

Treaties *see* Space—International co-operation

Tremblay, Serge (Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec)

Space program, Committee study, 33:111-9

TRIUMF program *see* Cancer research

Trudeau, Right Hon. P.E. *see* Arms control/disarmament—Anti-satellite weapons

Tupper, Bill (PC—Nepean—Carleton; Chairman)

Aerospace industries, 19:10; 33:53

Alcan International Limited, 36:14

Association of Provincial Research Organizations, 32:39

Biotechnology, research and development, 31:35

Biotechnology Research Institute, 29:11

Bomem Inc., 33:34-5, 38-9

Canadian Association of Physicists, Division of Aeronomy and Space Physics, 28:90

Canadian Manufacturers Association, strategy paper, *Competing on Industrial Research and Development*, Committee study, 36:14-6, 26-8, 34

Cancer research, 29:21-2; 32:71; 34:19

Climate, 9:24-5, 37

Committee, 1:16; 29:11-2

Committee of Parliamentarians, Scientists and Engineers, 23:10

Communications Department, 20:21-2, 33

Communications satellites, 15:31-2; 16:34-5; 19:24; 20:20-1, 32-3; 22:22

Computers, 28:37

Concordia University, 33:25

Curren, Dr. Thomas, references, 1:11

Education, 32:53

Environment Department, 8:19-20

First Merchant Equities, Inc., 32:123

Food irradiation, 31:11

Government laboratories, 33:136

Hydrogen technology, 34:31, 35-6

Industrial research and development, 1:42-3; 25:25; 32:77; 36:14-6, 26-8

Institute for Space and Terrestrial Sciences, 28:112-3, 117-8

Intellectual property rights, 31:27

International Geosphere-Biosphere Program, 23:22, 34; 26:28, 31-2

Land use mapping, 10:28

Laval University, 33:13, 19-20

Lawyers for Social Responsibility, 32:112

Major Surveys, Committee study, 4:4, 9, 21, 28-30, 35-6; 6:4, 8; 7:4; 8:19-21, 24-5, 27-8; 9:4-5, 20-1, 24-6, 37; 10:4, 17-9, 24, 27-8; 11:10, 15-6, 21

Manufacturing industry, 36:15

National Research Council, 32:120

Estimates, 1987-1988, main, 29:4, 11-2, 19-22, 24, 26, 36-9

Policies affecting, Committee study, 1:16-7, 21, 42; 3:4, 30-2; 7:25-6; 12:22-3, 27-9

Tupper, Bill—Cont.

National Technology Policy Roundtable Report, Committee study, 13:30-2, 35

National Water Resources Institute, 8:20-1

Observatories, 29:24, 26; 32:64

Ocean Sciences Laboratory, 11:21

Oceanography, 11:15

Oil and oil products, 11:10

Order in Council appointments, Committee study, 5:5, 14-5, 17

Ordre des Ingénieurs du Québec, 33:67-8

Pollution, 8:27-8

Procedure and Committee business

Agenda and procedure subcommittee

Meetings, 1:14

Membership, M. (Halliday), 1:7-8

Business meeting, 36:4

Chairman, questioning of witnesses, 3:5

Documents

Appending to minutes and evidence, 3:30; 12:9

Ms. (Daubney), 15:16; 16:39

M. (Halliday), 28:80

Availability, 7:5; 18:15

M., 3:38

In camera meetings, M., 23:34

Meetings

Adjourning, 25:27

Scheduling, 1:12-4

Members, substitutes, 1:11

Motions

Admissibility, 7:21

Amendments, 7:26

Organization meeting, 1:7-14

Proceedings, broadcasting, Chairman allowing, 1:15-6

Questioning of witnesses

Non-members, 3:22

Order of questioners, 3:6-7

Parliamentary Secretary, 4:36-7

Questions, 12:23

Time limit, 3:22-3

M. (Duplessis), 1:10-1

Quorum

Lack, 7:26

Meeting and receiving/printing evidence without, 5:6

M. (Orlikow), 1:8-9

Room, smoking/non-smoking, 12:4

Staff, researchers, M. (Johnston), 1:11

Vice-Chairman

Election, M. (Halliday), 1:7

Taking Chair, 18:27

Votes in House, meeting adjourning, 11:7-8

Witnesses

Appearances, 26:35

Expenses, Committee paying, M. (Johnston), 1:9-10

Inviting

M. (Orlikow), 6:29-31, 33

Amdt. (Berger), 6:31-3

M. (Halliday), 7:21, 23-6

Professional Institute of the Public Service, 6:29-33, 7:21, 23-6

RADARSAT project, 15:27, 31; 28:21; 32:35-6; 33:123

Radon gas and radon leakages, 31:27-8

Tupper, Bill—Cont.

- References *see* Alcan International Limited—Geneva
 Remote sensing, 22:28-9; 28:103
 Research and development, 13:31-2, 35; 23:11-3; 25:24-5; 28:80, 117; 29:37-8; 31:35-6; 33:140
 Rockets, 32:88-9
 Royal Society of Canada, 31:25-6; 32:9-10
 Science and technology, 23:29; 28:33; 31:26; 32:11, 53
 Science and Technology Ministry of State, 31:15
 Estimates, 1987-1988, main, 25:4, 20-1, 24-7
 Order in Council appointment, Secretary Bruce Howe, M. (Orlikow), 1:12
 Science and technology strategy, 13:30-2
 Science Council of Canada estimates, 1987-1988, main, 31:7, 11, 15, 25-8, 35-6
 SED Systems Inc., 32:24, 30
 Soil degradation/erosion, 26:28
 Space, 15:26-8, 35; 18:14-5; 20:32; 22:5, 11-3, 21-3, 28-9; 23:21; 28:91; 32:9, 87-8, 97-8, 120; 33:13-4, 29; 34:30
 Space agency, 28:52-3, 70-1, 132; 32:63-4, 95; 33:32, 76, 94; 34:6-7, 14
 Space program, 25:21
 Committee study, 15:15, 26-8, 31-3, 35; 16:4, 27, 34-5; 18:4, 14-5; 19:10, 24-5, 36; 20:8-9, 11, 20-2, 32-3; 22:5, 11-3, 21-3, 28-9; 23:4, 10-3, 15, 21-2, 29, 34; 26:28, 31-2; 28:21, 27, 33, 37-8, 52-3, 58, 70-1, 80, 90-1, 103, 112-3, 117-8, 125, 132, 137; 32:9-11, 22-4, 29-30, 35-6, 39-41, 45-8, 53, 59-60, 63-4, 71, 77, 87-9, 95-8, 103, 106-7, 112, 120, 123-4; 33:13-4, 19-20, 25, 29, 32, 34-5, 38-9, 43, 53, 55-6, 60-1, 67-8, 76-7, 81, 84-7, 94-5, 114, 119-20, 122-4, 131-2, 136, 139-40; 34:6-8, 14, 19-21, 30-1, 35
 Space sciences, 19:25; 28:21, 27, 38, 91, 125; 29:26, 38; 32:22, 40-1, 45-8, 59-60, 95-6, 103, 106-7; 33:20, 25, 85, 122-4, 131
 Statistics Canada, 4:9
 Steel industry, 10:17, 24
 Strategic Defence Initiative, 33:43
 Super collider project, 29:22, 24
 Surveys, 4:4, 9, 21, 28, 35-6; 6:4, 8; 7:4; 9:4, 20; 10:4, 17-9, 27-8; 11:16
 Universities and colleges, 33:25, 132
 University of Toronto, 28:137
 Water resources, 8:24-5, 28; 31:7
 Weather forecasting, 9:21

Turner, Barry (PC—Ottawa—Carleton)

- National Research Council, policies affecting, Committee study, 2:21-3, 36-8; 12:4, 21-3, 30, 35-6
 Procedure and Committee business, room, 12:4, 21

UBC *see* University of British Columbia**Undergraduate Research Award Program *see* University research—Natural Sciences and Engineering Research Council****United Kingdom *see* Centres of excellence; Defence equipment—Submarine procurement; Observatories—Radio telescopes; RADARSAT project—Joint venture; Research and development—Databank; Science and technology strategy; Space sciences—Microgravity/material sciences****United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space *see* Space—International co-operation****United States**

- Air Force Project Forecast Two *see* Science and technology—Technology developments, Predicting
 Defense Department *see* Aerospace industries—Research and development; Space—United States, Expenditures
 National Bureau of Standards, reorganizing, 39:7
See also Acid rain pollutants; Aerospace industries; Centres of excellence; Communications satellites—MSAT system; Cruise missiles—Detection; Defence equipment—Submarine procurement, Hydrogen-fuelled; Industrial research and development—Free trade with United States—Funding—Government role—Private sector; Industries—Information; International Geosphere-Biosphere Program—Funding; LANDSAT system; Nuclear power; RADARSAT project—Joint venture; Research and development; Satellites—Military use; Science and technology; Science and technology industries—Trade—Venture capital; Search and rescue satellites; Space; Space agency—Role; Space sciences—Astronomy; Steel industry—Efficiency; University research—Funding; Weather forecasting

Universities and colleges

- Academic criteria, tuition fees, etc., provinces controlling, effects, 23:12-3
 Accessibility breeding mediocrity, Science Council of Canada, position, 31:13-4
 Centres of excellence program
 Industry supporting, 36:32, 34
 Teaching quality, impact, 41:15-6
 See also Universities and colleges—Montreal, Que.
 Degrees, social sciences and humanities/natural sciences and engineering, numbers, 38:16
 Funding
 Granting councils, community colleges/CEGEPs, ineligibility, 45:35-6
 Industry/government laboratories providing, 33:135
 Provinces, cutbacks, scientific research, impact, 9:24-5; 44:18, 29

Graduate students *see* Space sciences**Graduates**

- Enrolment, future employment opportunities, impact, 33:141
 Space sciences, providing, time frame, 33:117, 136, 139-40
See also Labour force; Science and technology industries—Small/medium-sized business

Laboratory equipment budget, federal/provincial funding, impact, 33:132-3**Massachusetts Institute of Technology, International Space University, creating, 33:137-8****Montreal, Que.**

- Centre de recherche en informatique de Montréal, Quebec government/private sector contributing, risk-sharing, 33:131-2

- Universities, centres of excellence, creating, 33:131-2
See also Universities and colleges—Science and engineering faculties

Research *see* Space program—Funding, University research**Research/teaching time ratio, 32:15****Retirements, impact, 38:11**

Universities and colleges—Cont.

Science Council of Canada

Study, 31:6-7

See also Universities and colleges—Accessibility breeding mediocrity

Science/engineering faculties, enrolment levels, other countries comparison, 27:26-7

Montreal, Que. area, 33:24-5

See also Concordia University—Graduates; Laval University

See also Bristol Aerospace Ltd.—Research and development; Centres of excellence; Climate—Research; Earth sciences—Lithoprobe; Education—Post-secondary; Industrial research and development; Institute for Space and Terrestrial Sciences; Research and development; Robotics and artificial intelligence—Research and development; Science and technology—Policy—Technology developments, Private sector; Science and technology industries; Space program—Funding—Research and development; Space sciences—Astronomy

University-Industry Programming see University research—Natural Sciences and Engineering Research Council

University of Alberta see Witnesses

University of British Columbia see Marine biology—Dalhousie University; Ocean Sciences Laboratory; Witnesses

University of Calgary

Space sciences, research, role, 32:98

See also Laser technology; Space sciences—Astronomy, Japanese satellites; Witnesses

University of Montreal

École polytechnique de Montréal, satellite-related courses, offering, 33:116

University of Saskatchewan

Institute of Space and Atmospheric Studies, background, 32:6-7

See also Biotechnology, research and development—VIDO group; Committee—Travel; Education—Post-secondary, National Forum on Post-secondary Education; RADARSAT project; SED Systems Inc.; Witnesses

University of Toronto

Institute for Aerospace Studies

Establishment, budget, facilities, etc., 28:126-7

Funding, sources, NSERC grants, etc., 28:137

Graduates, 28:126, 132-3

High technology companies, spin-offs, job creation, etc., 28:127, 137-8

Student population, 28:126, 132

See also Space—NASA space station, Development programs—United States, National Aerospaceplane Program; Space program—Development; Witnesses

See also Appendices; Medical research—Diabetes research; Witnesses

University of Waterloo see Computers—Applications; Pollution—Water; Research and development—Research centres; Science and technology—Awareness; Space program—Technology development; Witnesses

University research

Equipment, 27:10-1; 44:23-4, 26-7; 45:28

Purchases, NSERC funding program, criteria, approval rate, etc., 27:5, 9-11; 38:27; 44:26-7; 45:28

Funding, 38:27; 41:5-6; 44:26

Centres of excellence, role, 44:5

Cutbacks, EPF formula, amending, impact, 17:25-6

Federal contracts, 11:14

Federal-provincial jurisdictions, criteria, conflicts, 28:89; 40:20-1

Granting councils, role, 25:6-7; 41:5, 18

Increasing, five year financial plan, 1:26, 35, 39, 41-2, 49; 40:18

Natural Sciences and Engineering Research Council, percentage, 27:18

Overhead costs, inflationary protection, shortfalls, 5:11-2; 40:7-8; 41:18, 25-6; 44:12-3, 29-30; 45:28

United States, 37:29

See also Universities and colleges—Funding; University research—Natural Sciences and Engineering Council

Government role, 38:27

Highlights, *University Research in Canada*, 38:16

Industrial research chairs, 27:8-9; 45:37-8

Investments, benefits, economic spin-offs, 27:7-8

Japan, 44:18

Laboratories, 40:20

See also University research—Equipment

Natural Sciences and Engineering Research Council, funding programs, grants, 27:4-5; 37:28; 45:33

Applications, peer review process, 27:9; 41:21

Matching Funds Policy, effectiveness, etc., 27:6-8, 17-8, 21-2; 41:14; 45:26, 29-30, 36-7

Operating Grants Program, approval rate, etc., 27:6, 10-2, 22-3

Overhead, indirect costs, 27:15-6, 22; 38:27

Regional allocations, 45:29-30

Scholarships/fellowships, average stipend, approval rate, etc., 27:6, 12-3

Strategic Grants Program, evaluation, approval rate, etc., 27:6, 10

Undergraduate Student Research Award Program, funding cutbacks, impact, 23:26-7; 25:23; 27:20-1

University-Industry Programming, 27:5-6, 11, 17-8, 23

University Research Fellowship Program, 27:28; 45:24

See also University research—Equipment—Funding

Networking, 44:17

Objectives, 37:29

Project scientists, short-term contracts, career paths, impact, 28:8, 12, 93

Provinces, role, 38:27; 45:29-31

Pure research projects, funding and infrastructure requirements, lack, 36:33

Role, 12:17-8; 41:4-5

Space program, impact, 28:68-9; 33:10-1

Technology diffusion concerns, industry liaison, developing, 41:14-5

University Research Incentive Fund see Space sciences—Queen's University Experimental Space Technology Program, Research

URIF see University Research Incentive Fund

- User Development Program** *see* Space sciences—Microgravity/material sciences, SED Systems Inc.
- UTIAS** *see* University of Toronto, Institute for Aerospace Studies
- Valcartier, Que.** *see* Bristol Aerospace Ltd.—Research and development, National Research Council
- Vancouver, B.C.** *see* Space—NASA space station, Military use
- Vankoughnett, Dr. A.L.** (National Research Council Space Division)
Space program, Committee study, 18:3, 10-4, 26, 28-32, 34
- Veale, Brian** (Electrical and Electronics Manufacturers Association of Canada)
Science and Technology Ministry of State, program and policy objectives, Committee study, 37:4-6, 11, 14-6, 31
- Venture capital** *see* First Merchant Equities Inc.—Background; Science and technology industries
- Vers l'avenir** *see* National Research Council—Role, Background document
- Vézina, Hon. Monique** *see* Government contracts—Quebec
- Vice-Chairman** *see* Procedure and Committee business
- Victoria, B.C.** *see* Space sciences—Astronomy, Hubble space telescope
- Video presentations** *see* Appendices—Canadian Astronautics Limited; Procedure and Committee business—Film/video presentations
- VIDO group** *see* Biotechnology, research and development
- Vikis-Freibergs, Dr. V.** (Science Council of Canada)
Science Council of Canada estimates, 1987-1988, main, 31:3, 21, 28
- Ville de Montréal—La Communauté urbaine de Montréal**
Background, mandate, 33:48-9
See also Witnesses
- Walker, R.L., and Partners** *see* Witnesses
- Walker, Robert L.** (R.L. Walker and Partners)
Major Surveys, Committee study, 8:3-29
References, background, credentials, 8:4, 21
- Warsaw Pact countries** *see* Satellites—Verification and surveillance, International agreements
- Washington, D.C.** *see* Education—Science and technology training, Elementary/secondary school systems
- Water Quality Branch** *see* Environment Department—Inland Waters Directorate
- Water resources**
Dams, environmental impact
Beaver dams, 8:29
Sri Lanka, etc., 26:9, 24, 33-4
Diversion, canal proposal, feasibility, 8:28-9
Programs, 8:10-1, 24
Research and development, 8:15-9; 11:14-5
Funding, scholarship program, shifting to NSERC jurisdiction, 8:9
- Water resources—Cont.**
Research and development—*Cont.*
Research centres, establishing, contracting-out fund, etc., 8:11
Territorial waters, sovereignty claims, relationship, 11:20-1
Science Council of Canada, study, 31:6-7
Report, *Water 2020: Sustainable Use for Water in the 21st Century*, 43:4
Surveys, 8:13, 24-5
Data collection, northern Canada, native people participation, 8:19; 9:33-4
Quebec, 8:26-7
Water Survey of Canada, study, 8:5
- Water Survey of Canada**
Establishing as Crown corporation, feasibility, 8:5-7, 23-4
See also Water resources—Surveys
- Water 2020: Sustainable Use for Water in the 21st Century** *see* Water resources—Science Council of Canada, Report
- Weapons**
Historical, neolithic period, 26:11
See also Nuclear weapons
- Weather forecasting**
Environment Department, 24-hour radio forecast service, 9:21
International communications network, AES participation, 9:6-7
Media coverage, 9:17-8, 21
Satellites, remote sensing, 9:5-7, 23, 32-5; 15:5, 10
United States, broadcasts, availability in Canada, domestic service development, impact, 9:22-3
- Weinberger, Caspar**
References, 32:110
- Welding Institute** *see* Industrial research and development—Information exchange, Advisory boards
- Welt, Thomas** (Ordre des Ingénieurs du Québec)
Space program, Committee study, 33:69-71, 77-8, 80-3
- West Germany** *see* Centres of excellence; Defence equipment—Submarine procurement; Forests—Satellite monitoring, Deforestation; Hydrogen technology; Research and development—Environmental technology
- Western Canada** *see* Cancer research—TRIUMF Program, Kaon factory addition; Space program—Regional development
- Western diversification** *see* Centre for Frontier Engineering Research
- White paper** *see* Science and Technology Ministry of State
- Whitham, Dr. Ken** (Energy, Mines and Resources Department)
Space program, Committee study, 21:3-4, 11, 13-8, 21-2, 24-6, 28-31
- Whiting, Jeff** (Saskatchewan Research Council)
Space program, Committee study, 32:3, 36
- Willis, Dr. Clive** (National Research Council Space Division)
Space program, Committee study, 18:3, 14-6, 23-31
- Wind tunnel** *see* National Research Council

Winning in a World Economy: University-Industry Interaction and Economic Renewal in Canada *see* Research and development—University/industry interaction, Science Council of Canada report

Winnipeg, Man. *see* National Research Council—Laboratories

Winnipeg Research Centre

Vacancy, cost, 1:38

Witnesses (organizations)

Advisory Group on Hydrogen Opportunities, 42:3-11, 13-48
Aerospace Industries Association of Canada, 16:3, 12-22, 24, 27-8, 32-9

Association des Ingénieurs—conseils du Québec, 33:73-7, 79-80, 83

Association montréalaise d'aéronautique, 33:20-32

Association of Universities and Colleges of Canada, 41:3-16

BOMEM Inc., 33:33-9

Bristol Aerospace Ltd., 32:3, 84-98

Canadian Advanced Technology Association, 13:3-35

Canadian Association of Physicists, Division of Aeronomy and Space Physics, 28:3, 80-95

Canadian Association of University Teachers, 41:3, 16-23, 25-6

Canadian Astronautics Limited, 16:3, 5-11, 23-6, 28-37

Canadian Astronomical Society, 32:3, 53-64

Canadian Centre for Arms Control and Disarmament, 24:3-28

Canadian Climate Program Planning Board, 9:3-37

Canadian Institute for Advanced Research, 17:3, 22-34; 45:3-8, 11-7

Canadian Manufacturers Association, 36:5, 7-34

Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec, 33:111-9

Communications Department, 20:3-33

Concordia University, 33:83-92

École polytechnique de Montréal and University of Montreal, 33:88-9

Electrical and Electronics Manufacturers Association of Canada, 37:4-33

Energy, Mines and Resources Department, 21:3-31

External Affairs Department, 22:3, 5-29

First Merchant Equities Inc., 32:3, 120-34

Gentec Inc., 33:39-48

Hydrogen Industry Council, 34:21-37

Independent Industrial Advisory Committee on Earth Sciences, 6:3-29

Institute for Space and Terrestrial Sciences, 28:3, 110-25

Interdepartmental Committee on Space, 15:3, 8-16, 27, 31

ITRES Research Ltd., 32:3, 78-84

Laval University, 33:7-20, 135-41

Lawyers for Social Responsibility, 32:3, 110-20

MacDonald Dettwiler and Associates Ltd., 34:4-19

McGill University, 33:92-4

Montreal Board of Trade, 33:98-101, 108-111

Montreal Chamber of Commerce, 33:95-8, 101-2, 105-8

Multi-Industry Committee on Business Statistics, 10:3, 5-28

National Consortium of Scientific and Educational Societies, 41:3, 26-42

National Research Council, 2:3, 5-38; 3:3, 5-40; 29:3-39; 39:3-31

National Research Council Space Division, 18:3-34

Witnesses (organizations)—Cont.

Natural Sciences and Engineering Research Council, 27:3-28; 45:3, 25-41

Nielsen Task Force on Program Review, Study Team, 4:3-36; 7:3, 5-21, 26

Ordre des Ingénieurs du Québec, 33:62-73, 77-8, 80, 81-3

PRECARN Associates Inc., 45:3, 8-10, 13-4, 17-24

Professional Institute of the Public Service, 12:3-23, 25-36

Quebec Government, Department of External Trade and Technological Development, 33:120-34

Queen's University Experimental Space Technology Program, 30:3, 22-33

Regional Industrial Expansion Department, 19:3-36

Resonance Limited, 28:3, 54-64

Royal Society of Canada, 26:3, 5-34

Saskatchewan Government, 32:3, 65-78

Saskatchewan Research Council, 32:3, 30-9

Science and Technology Ministry of State, 1:5, 46; 5:4, 6-16; 15:3, 15, 18, 23-4, 32; 25:4-27; 40:3-22

Science Council of Canada, 31:3-37; 43:3-29

SED Systems, Inc., 32:3, 16-30

Space Agency Transition Team, 15:3, 17, 26-7

Spar Aerospace Limited, 17:3-22

Telesat Canada, 30:3-21

University of Alberta, 32:3, 40-53

University of British Columbia, 11:3, 11-6, 18-21

University of Calgary, 32:3, 98-109

University of Saskatchewan, 32:3, 6-15

University of Toronto, 28:3, 64-80

University of Toronto, Institute for Aerospace Studies, 28:3, 123, 125-38

University of Waterloo, 28:3, 34-46, 48-53

Ville de Montréal—La Communauté urbaine de Montréal, 33:48-61

Walker, R.L., and Partners, 8:3-29

Working Group on International Surveillance and Verification, 28:3, 95-109

York University, Centre for Research in Experimental Space Science, 28:3, 5-34, 121

See also individual witnesses by surname

WMO *see* World Meteorological Organization

Women *see* Science and technology industries

Woodbridge, Roy (Canadian Advanced Technology Association)

National Technology Policy Roundtable Report, Committee study, 13:3, 5-29, 31-5

Working Group on International Surveillance and Verification

Membership, mandate, 28:96

Workshop, findings, submission to Committee, 28:96, 109

See also Space—NASA space station; Witnesses

World Meteorological Organization

Structure, membership, 9:13

See also Climate—Research

Wright report *see* National Research Council—Laboratories, External review committees

Yellowknife, N.W.T. *see* Soil degradation/erosion

York University

Centre for Research in Experimental Space Science *see*
Witnesses

See also Committee—Travel

Zuijdwijk, Ton J.M. (External Affairs Department)

Space program, Committee study, **22:3**, 12, 21

12 Years to 2000 *see* Natural Sciences and Engineering Research
Council—Strategic plan

Woodbridge, Roy (Association canadienne sur la technologie

avancée)

Technologie, *Politique nationale, table ronde, rapport,*

document d'étude, 13:5-29, 31-5

Working Group on International Surveillance and Verification

Représentants, témoignages. *Voir* Témoins

Voir aussi Agence spatiale canadienne—Rôle, mandat, etc.—

Associations, organismes, etc., position et

recommandations

Zuijdwyk, Tom J.M. (ministère des Affaires extérieures)

Programme spatial du Canada, étude, 22:12, 21

Wright, rapport. *Voir* Conseil national de recherches du
Canada; Laboratoires scientifiques gouvernementaux—
Etudes; Recherche universitaire—Financement

- University Research Incentive Fund*. Voir Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie—Fonds de contrepartie, programmes
- UTIEA. Voir Institut des études aérospatiales de l'Université de Toronto
- Vankoughnet, A.L. (Conseil national de recherches du Canada) Programme spatial du Canada, étude, 18:10-4, 26, 28-32, 34
- Veale, Brian (Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada) Sciences et technologie, programmes et politiques, objectifs, examen, 37:5-6, 11, 14-6, 31
- Véhicule de lancement
Absence, désavantages, renseignements demandés par le Comité, 28:91
Construction
Canada, capacité, 32:86-7, 118-9
Coûts, estimations, 32:90-1
Délai, 32:89
Fusées *Black Brant*, technologie, utilisation, 32:87-8
Partenaires internationaux, 32:96-7
Secteur privé, participation, possibilités, 32:95-6
- Véhicules à petite portée. Voir *pluôt* Fusées à petite portée
- Vikis-Freibergs, V. (Conseil des sciences du Canada) Sciences et technologie, budget principal 1987-1988, 31:21, 28
- Votes en Comité
- Comité
Séance, prolongation, m. (Berger, D.) rejetée, 2:38
Témoins, comparution, convocation, etc., Institut professionnel de la Fonction publique, m. (Halliday, B.) rejetée, 6:33
Am. (Berger, D.) rejetée, 6:33
- Walker, Robert L. (R.L. Walker and Partners) Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen). Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, étude, 8:4-29
- WAMDII, projet
Calendrier, 28:91-3, 95
- Weinberger, Caspar. Voir Station spatiale américaine—Utilisation
- Weit, Thomas (Ordre des Ingénieurs du Québec) Programme spatial du Canada, étude, 33:69-71
- Whitnam, Ken (ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources) Programme spatial du Canada, étude, 21:4, 11, 13-8, 21-6, 28-31
- Whiting, Jeff (Conseil de recherches de la Saskatchewan) Programme spatial du Canada, étude, 32:36
- Willis, Clive (Conseil national de recherches du Canada) Programme spatial du Canada, étude, 18:14-5, 23-31
- WINDII, projet
Calendrier, etc., 28:91-3, 95
Canada, collaboration, 28:31
Lancement, allusion, 28:29
- Université Laval—Suite
Sciences et technologie de l'espace, école, mise sur pied, 33:137
- Voit aussi: GENTEC Inc.; Hermès, projet—Recherche: Massachussetts Institut of Technology—International; NASA—Recherche, collaboration; Objectif-Espace 87, Conférence
- Université McGill
Frais généraux, financement, 44:12-3, 29
Représentant, témoignage. Voir Témoins
Voit aussi: Agence spatiale canadienne—Rôle, mandat, etc.—recommandations
- Université Queen
Alcan Aluminium Limitée
Collaboration, 30:32
Voit aussi sous le titre *susmentionné* Métaux liquides, programme—CRSNG
Et autres universités, collaboration, 30:32-3
Experimental in Liquid Diffusion Program (QUELD), description, 30:22-4
Experimental Space Technology Program (QUESTS) Description, 30:22-3
Expériences, exemples, 30:24
Représentant, témoignage. Voir Témoins
Retombées directes, 30:31
Métaux liquides, programme
CRSNG, Alcan Aluminium Limitée et CNRC, participation, 30:23, 27
Description, 30:27
- Recherche fondamentale, financement, etc., 30:25-7
Voit aussi: Conseil national de recherches du Canada—*Gemaway*
- Université York. Voir Centre for Research in Experimental Space Science; Résonance Limited
- Universités
Collaboration inter-universitaires, 28:36
Enseignants plutôt que chercheurs, embauche, 28:89
Espace, programmes
Fonds, augmentation, recommandation, 33:23
Montreal, universités, 33:25, 84-5
Génie, programmes, accréditation, responsables, 33:68
Politique scientifique et politique technologique, programmes, absence, 31:5-6, 23
Recherche. Voir *pluôt* Recherche universitaire
Réseaux, existence, 44:16-7
Rôle, 38:10
Scientifiques, formation, problèmes, 23:12-3
Voit aussi: Astronomie—Astronomie spatiale; Centres d'excellence nationaux—Création et Répercussions; Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie—Subventions; Conseil des sciences du Canada—Activités, compte rendu; Espace—Sciences spatiales; Institut pour les sciences spatiales et terrestres; Ontario—Centres d'excellence, programme; Programme spatial du Canada; Québec; Recherche—Fondamentale—Responsabilité; Technologie—Politique nationale, table ronde, rapport, document d'étude—Recommandations; Télésat Canada—Et; Université Queen—Et

- Turner, Bill—Suite**
Initiative de défense stratégique, projet américain, 33:43
InnovAction, stratégie nationale, 33:87
Institut de recherche biotechnologique, 29:11
Institut des études aérospatiales de l'Université de Toronto, 28:137
Institut Herzberg, 32:63-4
Institut national de recherche sur les eaux, 8:20
Institut pour les sciences spatiales et terrestres, 28:112-3, 118, 124
Japon, 10:24; 22:11
Laboratoires scientifiques gouvernementaux, 28:71; 29:36; 33:136; 34:14
Lawyers for Social Responsibility, 32:112
MSAT, programme, 15:31-2; 16:34-5; 19:24; 20:8-9, 11, 20; 22:21-2
Observatoire de radiofréquences, Hawaï, 29:24; 32:64
Observatoire radioastronomique d'Algonquin, 28:125; 29:26
Ordre des Ingénieurs du Québec, 33:67-8
Politique scientifique, 31:26
Programme spatial du Canada, 28:70-1, 109; 29:38; 32:22; 33:5, 56, 60-1, 76-7, 81
Propriété intellectuelle, 31:27
Québec, 33:122-3, 131-2
RADARSAT, projet, 9:37; 15:27, 31; 16:34; 19:24-5; 28:21, 103; 32:36; 33:13-4, 123
Radon gazeux, 31:27-8
Recherche, 1:42-3; 9:4; 10:4; 31:35-6; 33:141
Recherche et développement, 1:50; 25:24; 33:53; 36:15
Recherche industrielle, aide, programme, 32:71; 36:14
Résonance Limited, 28:55
Saskatchewan, 32:77
Sciences et société, colloque, 25:24
Sciences et technologie, 23:29; 25:26; 31:26; 32:53
Budget principal 1987-1988, 29:19-22, 24, 26, 36-8
Sciences et Technologie, ministère d'État, 31:15
Nomination par décret, examen, 5:13-4
Scientifiques, 23:11; 28:91; 32:11, 46-8
Société royale du Canada, 31:25-6; 32:9-10
Sois, 26:28
Spar Aerospace Limited, 19:24; 20:21
Station spatiale américaine, programme, 34:30
Station spatiale américaine, 22:22-3; 28:103
Station spatiale américaine, Canada, participation, 15:22, 26-7, 33, 35; 16:34; 18:14-5; 22:21; 23:15; 32:124
Statistique Canada, 10:17, 19
Superconducteurs, projet, 29:22, 24
Technologie, 13:30-2, 35
Technologie de pointe, industrie, 33:38-9
Téledétection, 28:103
Télescope spatial de Hubble, projet, 32:59-60
Tri-University Meson Facility, 29:20-2, 24; 34:19
Université de Waterloo, 28:37
Université Laval, 33:13, 19-20
Universités, 9:24-6; 23:12; 33:25, 68, 84-5; 36:26-8
Véhicule de lancement, 32:87-9, 95-6
- Turner, Barry (PC—Ottawa—Carleton)**
Agence spatiale canadienne, 12:22
Comité, 12:21
Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 2:21-3, 36-7; 12:21-3, 30, 35-6
- Turner, Barry—Suite**
Pollution, 8:19
Recherche, 12:22
Recherche et développement, 12:21
Union internationale des télécommunications (UIT)
Canada, participation, 22:7
Union soviétique
Canada, coopération spatiale, avantages, 22:14-5
Station spatiale MIR, 24:28
Voi aussi États-Unis—Espace—Concurrence
Université Concordia
Représentants, témoignages. Voir Témoins
Voi aussi Agence spatiale canadienne—Rôle, mandat, etc.—Associations, organismes, etc., position et recommandations; NASA—Recherche, collaboration
Université de Calgary
Représentant, témoignage. Voir Témoins
Université de la Colombie-Britannique
Représentant, témoignage. Voir Témoins
Université de l'Alberta
Représentants, témoignages. Voir Témoins
Voi aussi Appendices
Université de la Saskatchewan
Institut de Space and Atmospheric Studies, historique, 32:6-7
Recherche
Enseignement, répartition, 32:15
Téledétection, contrat du Centre canadien de télédétection, 32:36
Représentant, témoignage. Voir Témoins
Voi aussi Programme spatial du Canada—Financement—Réorientation; SED Systems Inc.
Université de Montréal
Représentant, témoignage. Voir Témoins
Voi aussi Agence spatiale canadienne—Rôle, mandat, etc.—Associations, organismes, etc., position et recommandations
Université de Toronto
Représentante, témoignage. Voir Témoins
Voi aussi Appendices; Institut des études aérospatiales
Université de Waterloo
Formation, programme coopératif, 28:37-8
Mémoire, teneur, 28:34-7
Représentants, témoignages. Voir Témoins
Technologie spatiale, programme, 28:37-8
Voi aussi Consortium—Mise sur pied; Sciences et Technologie—Public; Shad Valley, programme
Université Laval
Faculté des sciences et de génie
Génie physique, programme, 33:136
Physique, département, activités, 33:137
Recherche, fonds et travaux, 33:13, 19-20
Rôle, collaboration avec l'industrie, etc., 33:12
Sciences spatiales, cours, 33:15-6
Nouveau programme, établissement, détail, 33:16
Représentants, témoignages. Voir Témoins

- TRIUMPH**. Voir Tri-University Meson Facility
- Tri-University Meson Facility (TRIUMPH)**, programme
Conseil national de recherches du Canada
Coupages budgétaires, 3:15-6; 29:9
Participation, 29:20-2
Financement, sources, 29:22
Kaon, usine, construction, projet
Coûts, prévisions, 29:21; 34:19
Et superconducteurs, projet, comparaison, 29:24
Impact, 29:21
Pays, participation, possibilité, 29:21-2
Saskatchewan, établissements, participation, 32:71-2
- Tupper, Bill** (PC—Nepean—Carleton; président)
Acier, industrie, 10:24
Aérospatiale, industrie, 19:10
Agence spatiale canadienne, 12:23; 15:15; 16:34; 28:38; 52:3,
132; 32:95; 33:76; 114; 34:6-7
Agence spatiale européenne, 20:32; 22:11-3; 21; 28; 33:13-4
Association canadienne des physiciens, division d'aéronomie
et physique de l'espace, 28:90
Association des manufacturiers canadiens, document intitulé
*Relever le défi de la concurrence en recherche-
développement industrielle*, exposé de stratégie, étude,
36:14-6; 26-8; 34
Association des organismes de recherche provinciaux, 32:39
Astronomie, 32:103; 107
Baie James, bassin hydrographique, 8:28
BOMEM Inc., 33:34-5
Brésil, 22:11
CAN-MATE, 36:12
Centre de recherches sur les communications, 20:21-2; 32-3
Centre for Research in Experimental Space Science, 28:27-8
Changement global, projet, 23:11; 22; 26:28; 31-2; 31:25
Comité des parlementaires scientifiques et ingénieurs, 23:10
Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-
atmosphérique, 22:21; 28-9
Conseil de l'industrie de l'hydrogène, 34:20-1; 35-6
Conseil des sciences du Canada, 28:80; 31:7; 11; 15
Conseil national de recherches du Canada, 29:19-20; 37-8
Politiques, examen, 1:21; 43-4; 3:30-2; 40; 12:22; 27-9; 36
Consortium, 25:25
Défense, matériel, industrie, productivité, programme, 36:14
Élection à titre de président, 1:7
Enquêtes, 4:9; 18; 28-30; 35-6; 6:8; 7:26; 9:4; 10:4; 18-9
Environnement et ressources naturelles, 8:19-21; 24-5; 27;
9:20-1
Espace, 19:25; 22:29; 23:21; 25:21-2; 38; 28:91; 32:13; 29; 96;
33:124
First Merchant Equities Inc., 32:123
Fusées, lancement, programme, station Churchill, 15:27-8
Fusées et ballons-sondes, lancement, programme, 28:21; 32:9
Geokaia International, magazine, 26:6
Groupe de travail chargé de l'examen des programmes
(Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales
enquêtes*, étude, 4:9; 18; 28-30; 35-6; 6:8; 7:26; 8:19-21,
24-5; 27; 9:4; 20-1; 24-6; 37; 10:4; 17-9; 24; 27
Hydrogène, 34:31
- Terre**
- Changements
Conséquences, 26:8-9; 11; 15
Problèmes interdisciplinaires, 26:10
Système, complexité, 26:11
Voir aussi Arctique—Réchauffement
Thacker, Blaine A. (PC—Leithbridge—Footills)
Conseil national de recherches du Canada, politiques,
examen, 2:19-21
Thompson, Eldon D. (Téléstar Canada)
Programme spatial du Canada, étude, 30:4-21
Thomson, K.P.B. (Université Laval)
Programme spatial du Canada, étude, 33:135-6; 139-41
Tiffin, Scott (Institute for Technology Policy)
Travaux du Comité, planification, 4:3
Townsend, Stanley J. (Working Group on International
Surveillance and Verification)
Programme spatial du Canada, étude, 28:101-2
Transport
Carburant, hydrogène, utilisation
Japon, position, 34:35
Pétrole et gaz, industrie, incidence, 34:33-5
Voir aussi Hydrogène
Transport, ministre d'État. Voir Comité—Témoins—
Comparution, convocation, etc.
- Travaux du Comité**
En vertu de l'art. 96(2) du Règlement
Centres d'excellence nationaux, 40:4-22; 41:4-42; 44:4-30;
45:4-11
Conseil national de recherches du Canada, politiques,
examen, 1:15-51; 2:4-38; 3:4-40; 12:4-36
Groupe de travail chargé de l'examen des programmes
(Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales
enquêtes*, 4:4-37; 6:4-33; 7:4-26; 8:4-29; 9:4-38; 10:4-28;
11:4-22
Hydrogène, 42:4-49
Programme spatial du Canada, 15:4-35; 16:4-39; 17:4-35;
18:4-35; 19:4-37; 20:4-33; 21:4-31; 22:5-30; 23:4-34;
24:4-28; 26:5-36; 28:5-138; 30:4-33; 32:5-135; 33:5-141
Sciences et technologie, programmes et politiques,
examen, 37:5-33
Technologie, *Politique nationale, table ronde, rapport*,
document d'étude, 13:4-36
En vertu de l'art. 104(2) du Règlement, nomination par
décret
Sciences et Technologie, ministère d'État, secrétaire,
5:5-17
Planification, 1:5; 4:3; 12:3; 14:20; 18:3; 23:3; 26:3; 36:4; 38:4;
40:3
Nomination par décret, étude, 1:11-2
Séances, tenue, 1:12-4
Sciences et technologie, budget principal
1987-1988, 27:4-28; 29:4-39; 31:4-37
1988-1989, 38:7-30; 39:4-31; 43:4-29
Tremblay, Serge (Centre d'adaptation de la main-d'œuvre
aérospatiale au Québec)
Programme spatial du Canada, étude, 33:111-20

- Télesat Canada—Suite**
Satellites, lancement—Suite
Soumissions, 30:15-7
Siège social à Ottawa, Ont., construction, 20:19
Voir aussi Anik E2, satellite—Lancement; Comité—Témoins—Comparution, convocations, etc.; MSAT, RADARSAT, projet; Station spatiale américaine, Canada, participation—Associations, organismes, etc., position et recommandations
Télescope spatial de Hubble, projet
Coûts, administration, participation canadienne, etc., 32:59-60, 62, 99, 101, 105
Télévision
En direct dans les foyers, recherche, ministère des Communications, rôle, 30:18-9
Telluride de cadmium—mercure
Cominco, société, producteur, 30:29-30
Témoins
Affaires extérieures, ministère, 22:4-29
Association canadienne des physiciens, division d'aéronomie et physique de l'espace, 28:80-95
Association canadienne des professeurs d'université, 41:16-26
Association canadienne sur la technologie avancée, 13:4-36
Association des industries aérospatiales du Canada, 16:12-22, 24, 27-8, 32-9
Association des ingénieurs-conseils du Québec, 33:73-7, 79, 83
Association des manufacturiers canadiens, 36:7-34
Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada, 37:5-33
Association des universités et collèges du Canada, 41:4-16
Association montrealaise d'aéronautique, 33:20-32
Austin, professeur Geoffrey L., 44:4-30
BOMEM Inc., 33:33-9
Bristol Aerospace Ltd., 32:84-98
Canadian Astronautics Ltd., 16:5-11, 23-6, 28-37
Centre canadien pour le contrôle des armements et le désarmement, 24:4-28
Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec, 33:111-20
Centre for Research in Experimental Space Science de l'Université York, 28:5-34, 121
Chambre de commerce de Montréal, 33:95-8, 101-3, 105-8
Comité consultatif des perspectives de l'hydrogène, 42:4-11, 13-49
Comité consultatif indépendant de l'industrie chargé des sciences de la terre, 6:4-29
Comité interministériel de l'espace, 15:8-15, 27, 31
Comité multi-industriel sur les statistiques des entreprises, 10:4-28
Communauté urbaine de Montréal, 33:48-61
Communications, ministère, 20:4-33
Conseil de planification de l'hydrogène, 34:21-8, 30-7
canadien, 9:4-37
Conseil de recherches de la Saskatchewan, 32:30-9
Canada, 27:4-28; 45:25-41
Conseil des sciences du Canada, 31:4-37; 43:4-29
- Tennison, R.C.** (Institut pour les sciences spatiales et terrestres; Institut des études aérospatiales de l'Université de Toronto) Programme spatial du Canada, étude, 28:123, 125-38
Verification, 28:95-109
Working Group in International Surveillance and
Université McGill, 33:92-4
Université Laval, 33:7-20, 135-41
Université de Waterloo, 28:34-53
Université de Toronto, 28:64-80
Université de Montréal, 33:88-9
Université de la Saskatchewan, 32:6-15
Université de l'Alberta, 32:40-53
Université de la Colombie-Britannique, 11:11-6, 18-21
Université de Calgary, 32:98-109
Université Concordia, 33:83-92
Télesat Canada, 30:4-21
Spar Aerospace Limited, 17:4-22
Société royale du Canada, 26:5-34
Société canadienne d'astronomie, 32:53-64
SED System Inc., 32:16-30
25:5-27; 38:7-23, 25-30
Ministère d'États, 1:15, 17-26, 28-38, 40-51; 15:4-8, 17-35; 25:13-4, 32; 25:13-4; 40:4-22
Sciences et Technologie
Saskatchewan, gouvernement, 32:65-78
R.L. Walker and Partners, 8:4-29
Resonance Limited, 28:54-64
du développement technologique, 33:120-35
Québec, gouvernement, ministère du Commerce extérieur et
PRECARN Associates Inc., 45:8-10, 13-4, 17-25
Ordre des Ingénieurs du Québec, 33:62-73, 77-8, 80-3
Montreal Board of Trade, 33:95-111
MacNabb, Gordon, 23:4-7, 11-8, 21, 25-7, 31-3
34:4-8, 10-9
MacDonald Dettwiler et associés, Limitée, C.-B.,
Lawyers for Social Responsibility, 32:110-20
ITRES Research Ltd., 32:78-84
Institute for Technology Policy, 4:3
12:4-36
Institut professionnel de la Fonction publique du Canada,
Institut pour les sciences spatiales et terrestres, 28:110-38
28:123, 125-38
Institut des études aérospatiales de l'Université de Toronto, 11-7
Institut canadien des recherches avancées, 17:22-34; 45:4-8, (Nielsen), 4:4-36; 7:5-21, 26
Groupe de travail chargé de l'examen des programmes
GENTEC Inc., 33:39-48
Franklin, Ursula, 23:7-10, 18-25, 27-31, 33-4
First Merchant Equities Inc., 32:120-34
Queen, 30:22-33
Experimental Space Technology Programme de l'Université
Expansion industrielle régionale, ministère, 19:4-36
Équipe de transition de l'Agence spatiale, 15:17, 26-7
Énergie, Mines et Ressources, ministère, 21:4-31
éducationnelles, 41:26-42
Consortium national des sociétés scientifiques et
18:4-34; 29:4-39; 39:4-17, 18-31
Conseil national de recherches du Canada, 2:5-38; 3:5-40;
Témoins—Suite

- Technologie—Suite**
Voir aussi Aérospatiale, industrie; Charbon—Combustion; Chausures, fabrication; Combustibles; Conseil national de recherches du Canada—Rôle, activités, etc.; Enquêtes—Gestion; Équipement électrique et électronique, industrie; Espace; Fabrication, industrie—Succès; Hydrogène; Petites et moyennes entreprises—Recherche et développement—Pour; Programme spatial du Canada—Usager; Recherche et développement; Saskatchewan: Station spatiale américaine; Université de Waterloo
- Technologie avancée. Voir plutôt** Technologie de pointe
- Technologie de pointe. Voir** Saskatchewan
- Technologie de pointe, industrie**
 Balance des paiements, déficit, 1:33; 16:20
 Infrastructure
 Lacunes, 13:29-30
 Renforcement, facteurs, 13:10-1, 25-6, 29, 35
 Libre-échange canado-américain, Accord, incidence, 13:16-7
 Petites et moyennes entreprises, soutien, mesures, 33:18, 40
 Association canadienne sur la technologie avancée, position, 33:38-9
 Situation, 13:7
- Technologie et innovation, Conférence nationale**
 Politique nationale, annonce, 43:23
 Tenue en 1988, annonce dans le Discours du Trône, 25:8
Technologie spatiale, programme. Voir Université de Waterloo
- Télédéttection**
 Canada, activités, compétences, etc., 28:103; 32:34
 Dépenses, ventilation, 21:27-8
 Données radar, exploitation, programme, approbation, 21:13-4, 17
 Et surveillance par aéronef et par satellite, 28:97-9
 Importance, 32:34
 Produits et services canadiens, guide et promotion, 22:11-2
 Système semi-commercial, possibilité, 21:18
Voir aussi Agence spatiale canadienne; Programme spatial du Canada—Projets; Université de la Saskatchewan—Recherche
- Télesat Canada**
 Activités, 19:5; 20:6; 30:4-5, 8-11, 20
 Création, 20:5; 30:4
 Employés, compétences recherchées, nombre, etc., 30:11, 20-1
 Engins spatiaux et stations terrestres, achat à des fabricants canadiens, 30:4, 9
 Et Agence spatiale canadienne, liens, 30:15, 18
 Et universités, rapports, 30:20-1
 États financiers, 30:4, 8-9
 Priorité, 30:11
 Produits, travaux de systémique, devis de performance, logiciels de maintenance et de commande, etc., 30:4-5, 9-10
 Propriété, 19:5; 20:5, 16-7; 30:4
 Renommée mondiale, 30:4-6
 Représentant, réménagement. *Voir* Témoins
 Satellites, lancement
 Par le NASA et Arianespace, 30:5
- Suède**
 Forêts, reboisement, techniques, avancement, 26:26
Superconducteurs, projet
 Canada, participation, 29:23-4
 Conseil national de recherches du Canada, rôle, 39:6
 IBM, percée, 28:46
 Situation, 29:22-3
Voir aussi Tri-Université Meson Facility, programme—Kaon, usine, construction, projet—Et
- Syndrome d'immuno-déficience acquise. Voir plutôt** SIDA
- Tavenas, François (Université Laval)**
 Programme spatial du Canada, étude, 33:7-20
- Technologie**
 Acquisition plutôt que protection, nécessité, 39:20, 26, 28-31
 Évolution, 42:7-8
 Gestion
 Projets de recherche, Conseil de recherche en sciences humaines, financement, 41:29-31, 38-9, 41; 45:13
 Sciences sociales et humaines, rôle, 43:18
Politique nationale, table ronde, rapport, document d'étude, 13:4-36
 Participants, 13:4-5, 31
 Recommandations
 Éducation, matériel d'enseignement, amélioration, 13:33
 Recherche appliquée, fonds, affectation, priorité, 13:9-10, 30-1, 33
 Recherche et développement, % du PNB, 13:31-2
 Technologies stratégiques, choix, 13:32-3
 Universités, position, 13:31
 Produits, exportations, situation, étude, 25:6
 Promotion à l'étranger, ministère des Affaires extérieures, rôle, 22:19-20
 Recherche, projets expérimentaux, 41:38
 Révolution
 Canada, apathie, 13:8
 Secteurs dominants, 16:14
 Stratégie nationale, élaboration, priorités, etc., 13:7-15, 21-3
 Technologies nouvelles, adoption, lenteur, 13:4
 Transfert
 Mécanisme, 36:14
 Politiques, incidence sur l'accès aux PME, 39:19
 Projet d'étude, redéfinition et retour au Comité pour examen, 38:5
- Suchoversky, Ihor (Association des manufacturiers canadiens)**
 Association des manufacturiers canadiens, document intitulé *Relever le défi de la concurrence en recherche-développement industrielle*, exposé de stratégie, étude, 36:7-8, 12-3, 16, 18-20, 22-3, 25-9, 31-2
- Sturberg, Richard (ministère des Communications)**
 Programme spatial du Canada, étude, 20:4-8, 12-27, 29-31
- Suchoversky, Ihor (Association des manufacturiers canadiens)**
 Association des manufacturiers canadiens, document intitulé *Relever le défi de la concurrence en recherche-développement industrielle*, exposé de stratégie, étude, 36:7-8, 12-3, 16, 18-20, 22-3, 25-9, 31-2
- Suède**
 Forêts, reboisement, techniques, avancement, 26:26
- Superconducteurs, projet**
 Canada, participation, 29:23-4
 Conseil national de recherches du Canada, rôle, 39:6
 IBM, percée, 28:46
 Situation, 29:22-3
Voir aussi Tri-Université Meson Facility, programme—Kaon, usine, construction, projet—Et
- Syndrome d'immuno-déficience acquise. Voir plutôt** SIDA
- Tavenas, François (Université Laval)**
 Programme spatial du Canada, étude, 33:7-20
- Technologie**
 Acquisition plutôt que protection, nécessité, 39:20, 26, 28-31
 Évolution, 42:7-8
 Gestion
 Projets de recherche, Conseil de recherche en sciences humaines, financement, 41:29-31, 38-9, 41; 45:13
 Sciences sociales et humaines, rôle, 43:18
Politique nationale, table ronde, rapport, document d'étude, 13:4-36
 Participants, 13:4-5, 31
 Recommandations
 Éducation, matériel d'enseignement, amélioration, 13:33
 Recherche appliquée, fonds, affectation, priorité, 13:9-10, 30-1, 33
 Recherche et développement, % du PNB, 13:31-2
 Technologies stratégiques, choix, 13:32-3
 Universités, position, 13:31
 Produits, exportations, situation, étude, 25:6
 Promotion à l'étranger, ministère des Affaires extérieures, rôle, 22:19-20
 Recherche, projets expérimentaux, 41:38
 Révolution
 Canada, apathie, 13:8
 Secteurs dominants, 16:14
 Stratégie nationale, élaboration, priorités, etc., 13:7-15, 21-3
 Technologies nouvelles, adoption, lenteur, 13:4
 Transfert
 Mécanisme, 36:14
 Politiques, incidence sur l'accès aux PME, 39:19
 Projet d'étude, redéfinition et retour au Comité pour examen, 38:5
- Suchoversky, Ihor (Association des manufacturiers canadiens)**
 Association des manufacturiers canadiens, document intitulé *Relever le défi de la concurrence en recherche-développement industrielle*, exposé de stratégie, étude, 36:7-8, 12-3, 16, 18-20, 22-3, 25-9, 31-2
- Sturberg, Richard (ministère des Communications)**
 Programme spatial du Canada, étude, 20:4-8, 12-27, 29-31

- Station spatiale américaine, Canada...—*Suite*
- Fonds alloués—*Suite*
- Voit aussi sous le titre *susmentionné* Développement axé sur les utilisateurs, programme technologique, programme
- Fournisseurs canadiens, liste, 18:6
- Gouvernement, rôle, 18:9
- Incertitudes, 16:21-2, 24
- Industries américaines, position, 17:28
- Inquétudes, 33:8
- Maclean's*, revue, article de Stuart Smith, extrait, 23:18-9
- Modalités par écrit, nécessité, 28:22
- Nécessité, 28:109, 129-31; 34:16-7
- Doutes, 23:24-5; 28:92
- Objectifs, 17:17-8; 18:7-8; 22:26; 33:91-3
- Pourparlers bilatéraux et multilatéraux, 15:35; 18:17-8
- Protocole de conduite, précisions, 18:15
- Recherche et développement, bulletin n° 70, extrait, 33:41-2
- Recherche spatiale, possibilité, 28:124-5, 133
- Secrétariat privé, rôle, 18:9
- SED Systems Inc.
- Rôle, 32:21
- Voit aussi sous le titre *susmentionné* Développement axé sur les utilisateurs—Industrie, PME, etc., participation
- Solutions de remplacement, 33:8-9, 13
- Spar Aerospace Limited
- Et CNRC, entente, exemplaire, dépôt demandé, 18:28
- Rôle, «entrepreneur principal», 17:13-5; 18:21; 32:124
- Voit aussi sous le titre *susmentionné* Associations, organismes, etc., position et recommandations—Institut canadien des recherches avancées, études *Ham* 1 et *Ham* 2, conclusions
- Type, choix, responsabilité, etc., 15:6-7; 16:23-4; 17:20; 18:24; 28:73; 38:18-9
- Voit aussi Conseil national de recherches du Canada—Programmes—Eléments: Espace—Sciences spatiales—Fonds, affectation, suggestions; RADARSAT, projet—Ou: Recherche—Fondamentale—Ou
- Station spatiale européenne. Voir Station spatiale américaine—Et
- Statistique Canada
- Budget et ressources, réductions, 4:13, 34; 10:8, 12
- Création, mandat, etc., 4:10
- Enquêtes socio-économiques, 4:5-6, 9; 6:17; 7:13-4
- Acier, industrie, catalogue intitulé *Fer et acier primaire*, 10:13
- Automatisation accrue, 10:8-9
- Confidentialité, 10:22-3
- Pertinence, amélioration, mesures, 10:11
- Public, réaction, 10:9-10
- Sous-traitance, 10:5
- Utilisateurs, 10:12-7, 20
- Inexistence, hypothèse, inconvénients, 10:15
- Ministère responsable, vice-premier ministre, suggestion, 10:6-9, 17, 19
- Performance, 4:12; 10:11-2, 22-7
- Stuart, Alexander (Comité consultatif des perspectives de l'hydrogène)
- Hydrogène, étude, 42:32, 37-8, 40, 43, 46-7
- Utilisation, 28:124
- Centre canadien de télédétection, 21:30-1
- Sources, 15:32-3; 20:24-5
- Respect, prévisions, 18:9-10
- Réalisme, surfiabilité, etc., 17:34; 28:124
- Provinces, part, 15:18-9; 17:14-5; 18:24-5
- Prévisions, 1,2 milliards \$, 39:11-3
- Prévisions demandées, 17:17-8; 18:16-7
- Montant, 15:24, 30; 17:30; 18:6, 24; 28:10; 39:18
- Évaluation, CCT, participation, 21:31
- Déassement, 15:29; 17:10, 33-4; 28:16; 38:27; 39:11-2
- «Conception en fonction du budget», 18:18
- Fonds alloués
- Limited—Rôle
- Voit aussi sous le titre *susmentionné* Spar Aerospace
- Politique, 18:25-6
- Entrepreneur principal
- Échéancier, 18:10, 14
- alloués, etc., 18:8-10; 19:21
- Développement technologique, programme, contrats, fonds
- Utilité, doutes, 23:8
- Signification, 19:21
- Origine, 18:14
- Objectif, 18:13; 29:27
- SED Systems Inc., 32:20
- Industrie, PME, etc., participation, 18:32-4; 29:28
- Fonds alloués, 18:10, 13
- Description, 29:27-8
- Contrats, adjudication, 18:9, 31-2; 28:122-3
- 18:8
- Développement axé sur les utilisateurs, programme, 15:7; 23:25
- Dépendance du partenaire principal, 23:25
- etc., 16:34
- Défense nationale, ministère, Agence spatiale canadienne, 16:34
- Déclassement, imminence et liberté, 24:20; 38:18
- Travaux, *Challenger*, catastrophe, incidence, 29:27; 32:85
- Gestion, 18:8-9
- Description, 15:13; 18:8
- Défi technologique, 23:14
- Coûts, 19:20; 23:20-1; 25:11
- Budget, 18:10, 16, 18
- Automatisation et robotique, utilisation, 18:7
- Centre d'entretien et de réparation mobile (MSC)
- désarmement, critères suggérés, 24:8-9, 14-5, 21-2
- Centre canadien pour le contrôle des armements et le Doutes, 28:79, 86-7; 32:111, 116-7
- Dépôt demandé par le Comité, 15:28
- Conclusions, 19:22
- Communications, ministère, position, 20:25
- Coopers & Lybrand, étude
- 38:12; 39:13
- 101, 128; 29:28-9; 31:19-20; 33:7-8, 17-8; 34:22; 37:32-3; 18:7, 9, 25; 23:25-6; 24:18-9, 27-8; 28:23-9, 32, 35, 74-6, 15:6-7, 13-4; 16:31-2, 36-8; 17:12-3; Avantages technologiques, retombées industrielles, astronomes, position, 32:106
- intégration, 18:9
- Astronautes canadiens, entraînement, programme, Télésat Canada, 30:7, 11-2
- Associations, organismes, etc., position et...—*Suite*
- Station spatiale américaine, Canada...—*Suite*

- SOCÉTÉS—Suite**
 Recherche et développement—*Suite*
 Liste demandée par le Comité, 1:48-9
 Situation, 36:8-9
Voir aussi Espace—Industrie; Programme spatial du Canada—Expansion industrielle régionale, ministère, rôle
- Soins médicaux**
 Coûts, réduction, initiatives du CNRC, 39:15-6
- Sols**
 Conseil national de recherches du Canada, étude, allusions, 26:25
 Détérioration, problèmes, mesures, 26:27-8
 Erosion, problème, 26:14
 Satellites, utilisation, 26:28-9
- Sonnen, Carl** (Groupe d'étude du Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen))
 Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, étude, 4:12-3, 15, 17-8, 22-3, 25, 27-30, 34-6
- Souterrain aérodynamique, Uplands, Ont.**
 Exploitation, CNRC, responsabilité, 2:33-4
 Secteur privé, acquisition, possibilité, 2:33; 12:30-1; 29:33-4
- Sous-marins**
 Nucléaires
 Construction, coût, utilité, etc., 28:107-8; 42:27, 32
 Ou à l'hydrogène, décision, facteurs, 42:27-33
 Sous la glace, détection, 28:105-6
Voir aussi Arctique; RADARSAT, projet
- Space Bound 87**
 Allusion, 30:29
- Spacecamp**
 Allusion, 28:33
- Spar Aerospace Limited**
 Activités, importance, 19:5-6
 Création, assistance du ministère de l'Expansion industrielle régionale, etc., 19:17-8
 Employés, nombre, revenus, etc., 20:6
 Et gouvernement, protocole d'entente, 19:7-8, 12, 14, 18; 20:6
 Copie et précisions demandées, 19:23-4
 Propriété canadienne, pourcentage, 17:13
 Recherche et développement, investissements, pourcentage, 33:45
 Représentant, témoignage. *Voir* Témoins
- Voir aussi* Agence spatiale canadienne; Centre canadien pour le contrôle des armements et le désarmement; Espace—Industrie; Programme spatial du Canada—Contrats, adjudication—Entrepreneur principal et Développement industriel et régional; RADARSAT, projet; Satellites de communication—Contrats; Station spatiale américaine, Canada, participation**
- Spectre radiophonique, administration, Conférence mondiale à Genève. *Voir* MSA-T, programme—Spectre, accord des Etats-Unis—Négociations—Issue**
- SPOT, système**
 Caractéristiques, 26:12, 17-8
- SSO. *Voir* Station de service orbitale, programme**
 Stanley, Jim (Groupe d'étude du Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen))
 Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, étude, 4:1-12, 14-7, 19-22, 24-36
- Stansfeld, Ron E.** (ministère des Affaires extérieures)
 Programme spatial du Canada, étude, 22:18, 27
- Station Churchill. *Voir* Fusées, lancement, programme**
 Station de service orbitale (SSO), programme
 Conseil de l'industrie de l'hydrogène, proposition, 34:23-33
- Station spatiale américaine**
 Autres pays
 Participation, 15:13; 18:6-8; 22:26; 23:14; 24:26-7
Voir aussi sous le titre susmentionné Utilisation
 Congrès américain, position, 18:6
 Coûts, préoccupations et répercussions, 22:25; 23:20-1; 25:11; 28:43; 32:83
 Description, 15:33; 18:6-7
 Environnement, répercussions, 32:62-3
 Et IDS, lien, 24:17
 Et station spatiale européenne éventuelle, différence, 32:62
 Installations, normes adéquates d'isolation et contrôle de la pollution, 32:57, 61-2
 Scepticisme, 32:83
 Travaux, retards, raisons, 29:27
- Utilisation**
 Autres pays, rôle, influence, consultations, etc., 15:33-4; 22:16; 22-3, 25-6; 25:10-11; 28:106
Aviation Week, article en date du 22 décembre 1986, allusion, 22:17
 Canada, position, 22:17-9; 27-8; 25:9-11; 28:106-7
 Recommandations, 23:33-4; 28:21-2; 32:112; 33:28-31
The Globe and Mail, article, extrait, 25:9
 Choix, possibilité, 22:16-7; 28:106-7
 Civile et pacifique, 15:22; 18:7; 24:7
 Militaire, 16:34; 22:15-6; 28:101
 Canada, participation, rôle de surveillance, etc., 15:21-2, 34-5; 17:19-20; 28:103; 33:29
 Impossibilité, 28:22
New York Times, article, extrait, 25:10
 Weinberger, Caspar, déclarations, allusion, 32:110
- Station spatiale américaine, Canada, participation**
 Accords
 Description, 22:21-2
 Négociations, ministère d'Etat des Sciences et de la Technologie et ministère des Affaires extérieures, rôle, 22:8
 Associations, organismes, etc., position et recommandations
 Centre for Research in Experimental Space Science de l'Université York, 28:11-2, 16
 Institut canadien des recherches avancées, études *Ham 1 et Ham 2*, conclusions, 15:26-7; 17:20, 23-5, 27-32; 18:18-9, 32; 19:14, 21-2; 23:7, 14-5, 18-9, 27;
 28:15-6, 42, 73-4
 Ministère, position, 15:28-9
 Spar Aerospace Limited, position, 17:8-9
 Institut pour les sciences spatiales et terrestres, 28:128
 Lawyers for Social Responsibility, 32:110-1, 115-6

- Scientifiques—Suite**
Physiciens—*Suite*
Productivité maximale, âge, 32:46-7
Qualité supérieure, pénurie, 45:10, 24
Recrutement ou formation, situation, 29:5; 33:117, 139; 38:11; 45:15-6,
Voir aussi Agence spatiale canadienne—Administration; Centres d'excellence nationaux—Répercussions; Conseil national de recherches du Canada; Espace—Sciences spatiales; Initiative de défense stratégique, projet américain—Canada; Institut de recherche biotechnologique; Institut pour les sciences spatiales et terrestres; Ministères et agences gouvernementales—Recherche; Programme spatial du Canada; Recherche universitaire; Sciences et technologie—Culture—Création; Universités
- SCIEX, société**
Instrument, création, 28:127
Activités, 32:68
Sci-Tec Instruments Inc.
Séances d'organisation. Voir Comité
- Seakist, étude** Voir Laboratoires scientifiques
gouvernementaux—Études
- Scott, David** (Comité consultatif des perspectives de l'hydrogène)
Hydrogène, étude, 42:4-11, 13-6, 20-5, 27-37, 39-49
Scott, Michael (Canadian Astronautics Ltd.)
Programme spatial du Canada, étude, 16:5-11, 23-6, 28-37
- Seakist, étude** Voir Laboratoires scientifiques
gouvernementaux—Études
- Seakist, E.R.** (Société canadienne d'astronomie)
Programme spatial du Canada, étude, 32:53-5, 63-4
- Secteur privé**
Recherche et développement, situation, 1:34-5; 12:12, 15; 23:16; 28:55; 41:5
Autres pays, comparaison, 17:26
Encouragement, mesures, 13:9; 37:17-9, 24-5, 28, 30
Voir aussi Agence spatiale canadienne—Objectifs, détermination; Centres d'excellence nationaux—Création et Recommandations; Enquêtes; Environnement et ressources naturelles—Eaux et Recherche—Financement; Institut canadien des recherches avancées; Programme spatial du Canada; RADARSAT, projet—Financement—Sources; Recherche; Recherche et développement—Financement—Transfert; Recherche universitaire; Soufflerie aérodynamique, Uplands, Ont.; Station spatiale américaine, Canada, participation; Véhicule de lancement, programme
- SED Systems Inc.**
Création et activités, 32:7, 16-8
Rapport annuel, exemplaire demandé par le Comité, 32:30
Recherche, pourcentage des ventes brutes, 32:30
Représentant, témoignage. Voir Témoins
Réputation internationale, 32:68
Université de la Saskatchewan, collaboration, 32:23-4
Voir aussi Agence spatiale canadienne—Rôle, mandat, etc.—Associations, organismes, etc., position et recommandations; Conseil de recherches de la Saskatchewan; Crisnaux, croissance; Station spatiale américaine, Canada, participation
- Sidat**
Traitement effectué par la société Raylo Chemicals, suivi du CNRC, 39:17-8
- Slobodrian, R.J.** (Université Laval)
Programme spatial du Canada, étude, 33:136-9
Smith, Mike (First Merchant Equities Inc.)
Programme spatial du Canada, étude, 32:120-34
Smith, P. (Conseil national de recherches du Canada)
Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 3:29-30, 32-4
Smith, R.W. (Experimental Space Technology Program de l'Université Queen)
Programme spatial du Canada, étude, 30:22-33
Smith, Stuart L. (Conseil des sciences du Canada)
Sciences et technologie, budget principal 1987-1988, 31:4-27, 31-7
Voir aussi Recherche et développement—Financement—Objectif national—Irréalisme; Station spatiale américaine, Canada, participation—*Maclean's*
- Société canadienne d'astronomie**
Représentants, témoignages. Voir Témoins
Rôle, 32:54
Voir aussi Agence spatiale canadienne—Création
Comité—Témoins—Comparution, convocation, etc.
- Société royale du Canada**
Conseil des sciences du Canada, position, 31:25-6
Représentants, témoignages. Voir Témoins
Rôle, 32:9-10
Voir aussi Changement global, projet; Programme spatial du Canada—Financement
- Sociétés**
Et sociétés européennes, collaboration, fossé, 36:12-3
Recherche et développement
Comparaison avec les États-Unis, 29:5-6
Conseil national de recherches du Canada, assistance, 2:27, 30-1
Gouvernement, soutien, mesures
Défense, matériel, industrie, productivité, programme, 36:10
Encouragements fiscaux, amélioration, recommandations, 36:9-10
Politiques d'approvisionnement, amélioration, recommandations, 36:10
Investissements, pourcentage, 36:17-20
- Services mobiles par satellite, programme. Voir pluôt MSAT, programme**
- Shad Valley, programme**
Description, 13:18-20
Université de Waterloo, rôle, 28:48
- Shaw, E.** (ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources)
Programme spatial du Canada, étude, 21:4-13, 16, 18-27
Shepherd, G. (Association canadienne des physiciens, division d'aéronomie et physique de l'espace)
Programme spatial du Canada, étude, 28:92-5
- SIDA**
Traitement effectué par la société Raylo Chemicals, suivi du CNRC, 39:17-8

- Schneider, G.E. (Université de Waterloo)
Programme spatial du Canada, étude, 28:40-1, 44
- Sciences et société, Colloque
Financial Post, parrainage, 25:24
- Sciences et technologie
Activités internationales, ministère d'État chargé
des Sciences et de la Technologie, participation, 25:26-7
- Budget principal
1987-1988, 25:5-27; 27:4-28; 29:4-39; 31:4-37
1988-1989, 38:7-30; 39:4-31; 43:4-29
- Culture scientifique
Absence, 32:53
Création, scientifiques, efforts insuffisants, 23:29
- Dépenses
Augmentation, nécessité, 18:24, 31; 38:25-6
Montant de 1,3 milliards \$, répartition, 38:9, 25; 39:11-4;
40:6, 8, 17-8; 45:22-3
Comité, étude, 38:4, 7
Développement, mesures, consultations, consensus, etc.,
1:17-8, 30, 40
Gestion, situation et responsable, 37:25-7
Gouvernement, priorités, 25:6-7
Lacunes, Conseil des sciences du Canada, position, 31:26-7
Main-d'œuvre spécialisée
Développement, nécessité, 33:11, 18
Pénurie, 33:10-1; 37:8
Suffisance, 33:17-8
Politique nationale
Appui, 37:6, 26
Elaboration, 38:9
Orientations, GENTEC Inc., recommandations, 33:40-1
Provinces, entente subsidiaires, 25:8, 15; 38:25, 28-9
Programmes et politiques, objectifs, examen, 37:5-33
Projets divers
Abandon, raisons, 28:106
Évaluation scientifique, obtention, 23:28-9
Fonds, refus, raisons, 25:18-9
Situation, 29:4-5
Provinces
Conseil des ministres, création et fréquence des réunions,
25:16-7; 38:8
Voir aussi sous le titre susmentionné Politique nationale
Public
Position, étude du ministère des Sciences et de la
Technologie, extrait, 38:24-5
Sensibilisation, 28:47-9; 39:7
Québec, accord de 100 millions \$, 1:35
Recherche et développement, impact, 1:20
Rôle, Thomas Malone, article, extrait, 26:10-1
Subventions, équilibre, problème, 28:56
Taxe spéciale, instauration, suggestion, 38:24-5
Voir aussi Conseil des sciences du Canada—Activités, compte
rendu; Enseignement postsecondaire, Colloque national;
Impôt sur le revenu; Saskatchewan
- Sciences et technologie, Conférence nationale, Winnipeg, Man.
Priorités, détermination, 1:19-20
Résultats, 38:9
Tenue, juin 1986, 1:18, 40; 25:7
- Sciences et Technologie, ministère d'État
Années-personnes, augmentation, 25:13
- Physiciens
Formation, 32:47-9
- Organisations de coopération et de développement
Pénurie, 28:73, 81-4, 86, 88-9, 91; 32:11
Encouragement, mesures, 38:17
Emploi, perspectives, 33:141
Jeunes
Préoccupation, raisons, etc., 12:18; 25:23-4; 28:68, 73
Globe and Mail, article, allusions, 28:9-10; 31:28
Conseil des sciences du Canada, étude, 31:28-30
Exode
Et ingénieurs, pénurie, raisons, 38:16
Découvertes, énumération, 44:9
Vieillesse, problème, 32:7
Encouragement, mesures, 28:12-3, 85-6; 32:12-3
Boursiers, programme du CRSNG, 45:24
Au niveau du doctorat, besoins, prévisions, 23:11-2, 27;
25:23
Chercheurs
Activités, 32:68
- Scientific Instrumentation Ltd.
Urgence, 33:10
- Sciences spatiales, soutien, programme
et de génie
Pour: Royaume-Uni; Université Laval—Faculté des sciences
entreprises—Recherche et développement, subventions—
Installations; Espace—Sciences; Petites et moyennes
Sciences spatiales. Voir Ballons-sondes, lancement—
nationaux; Recherche en; Technologie—Gestion
- Sciences sociales et humaines. Voir Centres d'excellence
Mise sur pied, financement, etc., 25:26; 32:52-3; 38:24-5, 27
- Sciences et technologie, public, sensibilisation, programme
consultatif des sciences et de la technologie—Présidence
Témoin—Comparution, convocation, etc.; Conseil
Sciences et Technologie, ministre d'État. Voir Comité—
Négociations
- Voix aussi Agence spatiale canadienne; Conseil national de
recherche du Canada; Matériaux de pointe; Sciences et
technologie—Activités et Public—Position; Station
spatiale américaine; Canada, participation—Accords—
31:15
Évolution, Conseil des sciences du Canada, participation,
Rôle, 1:19; 38:10
Répertoire national, établissement, 31:28, 30
Rapport, 5:3
Examen, 5:5-17
Acceptation, m. (Blenkarn, D.), adoptée, 5:17
Nomination par décret
Raisons, 5:10
Curriculum vitae, 5:6-10
Compétence, évaluation, difficultés, 5:13
Chefs des partis, contacts, 5:14
Antécédents professionnels, utilité, 5:14-5
Allotissements publics, 5:15-6
Howe, Bruce, secrétaire, nomination par décret
Sciences et Technologie, ministère d'État—Suite

- Ricard, Guy—Suite**
Recherche, 6:12, 15; 27:8; 32:36-7; 37:27
Recherche et développement, 31:19; 33:37, 89; 37:27
Résonance Limited, 28:57
Satellites de communications, services, 17:15-6
Science et technologie
Budget principal
1987-1988, 27:8-10, 24-5; 31:16-20
1988-1989, 38:14, 18-20, 29; 39:22-3; 43:11-4, 16
Programmes et politiques, objectifs, examen, 37:13, 15-6, 18-9, 27-9, 32-3
Secteur privé, 37:28, 30
Spar Aerospace Limited, 17:13-4
Station spatiale américaine, 17:13, 27-8; 18:25-6; 23:14; 32:61; 33:30-1
Station spatiale américaine, Canada, participation, 23:14, 24; 24:20-1; 37:32-3; 38:18
Statistique Canada, 10:15, 25
Union soviétique, 24:28
Université Queen, 30:25-6, 32-3
Universités, 33:89-90
- R.L. Walker and Partners**
Représentant, témoignage. Voir Témoins
- Rompkey, hon. William (L—Grand Falls—White Bay—Labrador)**
Agence spatiale canadienne, 33:61-2
Association des manufacturiers canadiens, document intitulé *Relever le défi de la concurrence en recherche-développement industrielle*, exposé de stratégie, étude, 36:12-3, 30-1, 33
Centre d'échange de techniques de pointe entre manufacturiers canadiens, 36:12
Équipement électrique et électronique, industrie, 37:10-1
Impôt sur le revenu, Loi, 37:13
Industrie, 37:9-10
Initiative de défense stratégique, projet américain, 33:43-4
Programme spatial du Canada, étude, 33:91, 140; 34:8-9
Recherche, 33:17
Recherche et développement, 37:12
Sciences et technologie, programmes et politiques, objectifs, examen, 37:9-13
Sociétés, 36:12-3
Station spatiale américaine, Canada, participation, 33:91
Technologie de pointe, industrie, 33:18
- Rostoker, Gordon (Université de l'Alberta)**
Programme spatial du Canada, étude, 32:40-53
Voir aussi Appendices—Université de l'Alberta
- ROTO, projet. Voir Japon**
- Royaume-Uni**
Agence spatiale, situation, 30:24
BESS, système, banque de données, 43:28
Centres d'excellence, situation, 43:24-5; 44:7
POTAL, mise au point, 28:127
Sciences spatiales, activités, etc., 30:24
Voir aussi RADARSAT, projet—Partenaires internationaux
- Salley, Brian (ministère d'État des Sciences et de la Technologie)**
Centres d'excellence nationaux, 40:4-22
- Saville, Kevin (Bureau de commerce de Montréal)**
Programme spatial du Canada, 33:98-101, 103, 108-11
- SARSAT, programme**
Canada, participation, 30:12-3
Voir aussi Espace—Programmes
- Saskatchewan**
Centre d'excellence, création, 32:72
Gouvernement
Priorités, 32:77-8; 33:119
Représentant, témoignage. Voir Témoins
Voir aussi sous le titre *susmentionné* Sciences et technologie
Sciences et technologie
Gouvernement, fonds, affectation, 32:75-6
Ministère, création, rôle, etc., 32:66-7
Stratégie à long terme, 32:65-6
Technologie de pointe, situation, 32:66-7, 70, 72-3
Technologie spatiale, réputation internationale, 32:68
Voir aussi Programme spatial du Canada; RADARSAT, projet—Utilisation; Tri-University Meson Facility.
programme—Kaon, usine, construction, projet
- Satellite international pour l'étude ionosphère (ISIS). Voir Espace—Programmes**
- Satellite technologique de télécommunications (CTS). Voir Espace—Programmes**
- Satellites**
Divers, 20:6
Lancement
Fusées à petite portée, pénurie, 32:6
Plan d'urgence, 20:29
Possibilités sur le plan international, 28:94-5
Protection, mesures suggérées par le Centre canadien pour le contrôle des armements et le désarmement, 24:11
Retombées économiques, 30:7
Voir aussi Anik E2; Arianespace; Armements, contrôle; ATIS-6; États-Unis—Espace; Sois—Érosion, problème; Télésat Canada; Terre—Changements—Observation
- Satellites de communications, services**
Contrats nationaux et d'exportation, adjudication à Spar Aerospace Limited, 20:6
Industrie
Assistance, autres pays, situation, 20:16
Communications, ministère, rôle, 20:5-7, 15-6
Situation, 17:5; 20:7
Politiques, 20:5
Et réglementation, contraintes, 30:18-9
Répencussions, 39:7
Système commercial, mise sur pied, 20:5-6
Voir aussi Chine; Pays en voie de développement
- Savage, Donald C. (Association canadienne des professeurs d'université)**
Centres d'excellence nationaux, étude, 41:19-20, 22-6
- Saville, Kevin (Bureau de commerce de Montréal)**
Programme spatial du Canada, 33:98-101, 103, 108-11

Recherche spatiale—Suite
 Voir aussi Conseil national de recherches du Canada;
 Québec; Station spatiale américaine, Canada.
Recherche universitaire
 Climatque
 Renforcement, mesures, 9:24-6
 Secrétaire privé, jumelage, suggestion, 9:30-1
 Document intitulé *Points saillants, la recherche universitaire au Canada*, extrait, 38:16
 Équipements, situation, 45:28
 Et industrie, collaboration
 Encouragement, mesures, 23:31; 28:36, 63-4; 32:29; 37:28
 Nécessité, 33:112-5; 43:17
 Obstacles, 33:89-90, 93-4
 Propriété intellectuelle, problème, 36:26-8
 Types, 32:10-1, 13-4
 Financement
 Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, position, 27:7-8
 Conseils de subventions
 Budgets, réduction, incidence, 41:5-6
 Financement garanti, remise en vigueur, 25:6-7, 22-4
 Critiques formelles, 38:27
 Fonds de contrepartie, programmes, 17:26; 30:32; 45:29
 Association des manufacturiers canadiens, rapport, recommandations, 36:10-1
 Frais généraux ou indirects
 Omission, 40:7-8
 Problème, 44:13; 45:28
 Rapport Lortie, recommandation, 41:26
 Gouvernement, dépendance, 41:5
 Méthodes, épuraton, 1:41-2
 Plan quinquennal, 1:35; 41-2
 Pouvoir d'achat, réduction, 33:11
 Préoccupations, 17:25
 Problème, Bruce Howe, position, 5:10-2
 Réduction, 1:39, 42
 Wright, rapport, recommandations, allusion, 40:7
 Voir aussi sous le titre *susmentionné* Fondamentale
 Fondamentale, 7:9; 12:12
 Importance, 17:25; 28:69
 Projets, Bristol Aerospace Ltd., collaboration, 32:93
 Rôle, 41:4-5
 Scientifiques
 Chercheurs, moral, 45:28-9
 Et administrateurs, politique interne, existence, 44:12
 Secteur privé
 Contacts, établissement, 41:14
 Voir aussi sous le titre *susmentionné* Climatque
Recherches Bell-Northern Limitée
 Laboratoires, chercheurs, âge moyen, 29:34
 Voir aussi Arsénature de gallium—Possibilités
Régime fiscal
 Observation fiscale, coût, études, 43:10-1
 Réforme, *Livre blanc*, impôt minimum, politique, priorité comparée à celle du développement industriel et économique, 37:7-8

Régime fiscal—Suite
 Voir aussi Recherche et développement
Reid, Joe (PC—St. Catharines)
 Commission géologique du Canada, 7:19
 Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, étude, 7:17-9
 Ministères et agences gouvernementales, 7:17-8
Réseaux d'excellence, Voir plutôt Centres d'excellence nationaux
Resonance Limited
 Chiffre d'affaires, 28:61
 Contrats avec d'autres pays, 28:60
 Employés, nombre, 28:61
 Fusées à petite portée, lancement, programme, suppression, incidence, 28:59
 Produits, description, etc., 28:54-5
 Recherche et développement
 CNRC, subventions, incidence, 28:55
 Importance, 28:57
 Représentant, témoignage, Voir Témoins
 Université York, incidence, 28:63
Ressources hydrauliques du Canada et leur gestion, Voir Conseil des sciences du Canada—Activités, compte rendu
Ressources naturelles, Voir Environnement
Ricard, Guy (PC—Laval; président suppléant)
 Aéronet à combustion aérienne, 32:92
 Agence spatiale canadienne, 18:26-7; 28:44; 31:18; 33:32, 53-5, 70, 80-1; 38:18-9
 Barrages, 8:29
 BOMEM Inc., 33:37-8
 Centres d'excellence nationaux, 38:19-20
 Comité, 6:29; 7:4-5, 24-5
 Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, 27:8-10; 37:29
 Conseil des sciences du Canada, 31:16-7; 43:11-2
 Conseil national de recherches du Canada, 39:22
 Cristaux, croissance, 32:27
 Énergie, 39:22-3
 Enquêtes, 4:33-4; 6:13-5; 10:14, 16, 25; 11:10
 Environnement et ressources naturelles, 8:26-7
 Équipement électrique et électronique, industrie, 37:13, 15
 Espace, 23:13; 33:47-8, 70, 118-9
 First Merchant Equities Inc., 32:130-1
 GENTEC Inc., 33:46
 Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, étude, 4:21; 33:5; 6:12-5, 22, 28-9; 7:16-7, 24; 8:25-9; 10:14-6, 25; 11:8, 10, 14
 Industrie, Sciences et Technologie, ministère, 43:13
 Institut canadien des recherches avancées, 17:27
 Petites et moyennes entreprises, 28:57; 33:38
 Président suppléant, 39:3
 Programme spatial du Canada, 6:28
 Etude, 17:13-7, 27-9; 18:24-7; 21:11-5, 24-5, 30; 23:13-5, 24-5; 24:20-1, 28; 28:17-8, 43, 57-8; 30:25-7, 32-3; 32:14-5, 27, 36-7, 61, 76-7, 91-2, 117-8, 130-1; 33:89-90, 103-7, 118-9, 133-4
 RADARSAT, projet, 7:16; 21:12-5, 24-5

- Recherche et développement—Suite**
 Association des manufacturiers canadiens
 Rapport, recommandations, 36:9-12, 14-8, 28-9
Voir aussi sous le titre susmentionné Données, PME, accès
 Compétitivité, objectif, réalisation
 Capital-risque, insuffisance, solutions proposées, 3:28-30, 35
 Financement, coupures, incidence, 12:26; 37:7, 12
 Mesures, 1:34; 3:25; 36:8-9
 Coopération internationale, importance, 16:17-8
 Définition, libéralisation, directives, 25:6
 Discours du Trône, engagement du gouvernement et commissions budgétaires du CNRC, différence, 2:26-7
 Données, PME, accès, 36:22
 Association des manufacturiers canadiens, rôle, 36:23
 Financement
 Augmentation, 2:16-7; 13:9; 28:55; 38:15
 Capital-risque, obtention, difficultés, raisons, 13:24-5
 Comparaison avec d'autres pays, 2:17; 13:14; 23:30; 28:55, 72; 29:5; 36:20-1; 37:7, 16-21
 Contrepartie, formule, 17:25-6; 23:16-8; 25:7
 Coupures, 12:4-5
 Objectif national, 1:26; 30; 38-9; 23:16-7
 Irréalisme, propos de Stuart Smith, président du Conseil des sciences du Canada, 25:24-5
 Réalisation, difficultés, 23:17-8; 25:21-2
 Pourcentage du PNB, 2:17; 16:22; 26:26; 28:16; 37:7, 19-21; 38:15
 Provinces, part, 33:85, 89
 Québec, part, 25:20; 33:53
 Réallocation, recommandation, 43:23-4
 Régession, 13:15
 Sources, 16:22; 37:7, 19-20
 Stabilité, nécessité, 23:30
 Stagnation, 13:7; 31:19-20
 Transfert du secteur public vers le secteur privé, 12:5-6
Voir aussi sous le titre susmentionné Compétitivité, objectif, réalisation
 Infrastructure, objectif, renforcement, nécessité, 13:9
 Instituts ou organismes publics, suppression, 1:49-50
 Libre-échange canado-américain, Accord, incidence, 37:19, 21
 Politique nationale
 Absence, conséquences, 31:1-2
 Mise au point, recommandation de l'Institut professionnel de la Fonction publique du Canada, 12:9, 15-6, 21
 Régime fiscal
 Réforme, *livre blanc*, incidence, 43:7-9
 Comité, étude, 38:5
 Rôle, 43:8
 Stimulants fiscaux, importance et comparaison avec d'autres pays, 43:8-10
 Sous-traitance
 Augmentation, incidence sur les PME, 36:21, 29
 Propriété intellectuelle, droit, recommandations, 36:23-6, 30
 Stratégie, recommandations, 37:30-1
 Technologie, exportation aux États-Unis, difficultés, 33:37
 Travaux, liste, chevauchements, etc., évaluation, 1:36
 Types et objectifs, 37:29
- Recherche et développement—Suite**
 BOMEN Inc.; Bristol Aerospace Ltd.; Centre national de recherches du Canada; Enerjet; GENTEC Inc.; Mines, industries; Petites et moyennes entreprises; Québec; Resonance Limited; Sciences et technologie; Secteur privé; Sociétés; Spar Aerospace Limited; Technologie—*Politique nationale, table ronde, rapport, document d'étude*—Recommandations
 Recherche et développement, bulletin, Voir Station spatiale américaine, Canada, participation
 Recherche industrielle, aide, programme (PARI)
 Administration par le CNRC, 29:8
 Association des manufacturiers canadiens, 36:14-5
 Budget des dépenses, 39:24-5
 But, 12:12; 39:6, 24
 Conseil de recherches de la Saskatchewan, position, 32:38-9
 Répercussions, 25:18; 39:6, 24; 43:28-9
 Subventions
 Espace, part, 29:27
 Réduction
 Programme spatial du Canada, incidence, 32:69, 71, 75
Voir aussi Programme spatial du Canada—Coûts, prévisions
 Conseil de recherches médicales
 Conseil de recherches médicales, financement, pourcentage, 41:31
Voir aussi Alzheimer, maladie; Australie
 Recherche préconcurrentielle, Voir Consortium
 Recherche scientifique
 Subventions, position de Northcore Parkinson, extrait, 44:6
 Recherche scientifique (CIRS)
 Remplacement, solution proposée, 1:49; 25:6
 Recherche spatiale
 Canada, participation, 15:14; 23:21-2; 28:30-1
 Et aéronautique, industrie, Montréal, situation, 33:70-1
 Financement
 Comparaison avec d'autres pays, 28:83-4; 32:9, 12
 Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, rôle à court terme, 28:9, 28; 32:13
 Conseil national de recherches du Canada, participation et position, 1:39; 17:10-1
 Incidence sur la recherche dans les secteurs traditionnels, 18:23-4, 30-1
 Insuffisance, conséquences, 28:83, 85-7; 32:9, 12
 Niveau requis, sources, etc., 28:71-2; 32:13; 33:84
 Responsabilité, Agence spatiale canadienne ou politiciens, 28:38; 32:13
 Intensification, 12:22; 28:71
 Nécessité, doute, 23:23-4
 Norvège, situation, 33:137
 Organismes, regroupement sous l'égide de l'Agence spatiale canadienne, suggestion, 28:13-4
 Réalisations, importation, 28:36
 Retombées, 17:26-7; 28:45
 Secteurs prioritaires, 28:80
 Situation, 32:8
 Statistiques, 28:123

- Rapports à la Chambre—Suite**
 Deuxième (Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*), 14:3-19
 Troisième (L'espace: promesses d'avenir pour le Canada), 35:1-55
 Réimpression, m. (Lopez, R.) adoptée, 38:4
 Quatrième (Centres d'excellence), 46:3-23
- Ravis, Don** (PC—Saskatoon-Est)
 Astronomie, 32:105-6
 Centres d'excellence nationaux, 38:21-2, 29
 Etude, 41:12-5, 18-22; 44:14-8; 45:14-5, 18-9, 21, 24, 36
 Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie, 44:15
 Conseil national de recherches du Canada, 32:114-5
 Conseils de subventions, 44:18
 Enseignement postsecondaire, Colloque national, 32:49-50; 38:29
 First Merchant Equities Inc., 32:132
 Fonds de contrepartie, programme, 41:14
 Japon, 44:18
 Missiles antimissiles balistiques, Traité de 1972, 32:113-4
 Ontario, 41:18-9
 Programme spatial du Canada, 32:10-1, 26-7, 49-51, 62, 71-2, 105-6, 113-7, 132
 Recherche, 41:12
 Recherches universitaires, 41:14
 Sciences et technologie, budget principal 1988-1989, 38:21-2
 Scientifiques, 32:11; 45:14-5, 25
 Station spatiale américaine, 32:62
 Station spatiale américaine, Canada, participation, 32:106, 113-6
 Tri-University Meson Facility, programme, 32:72
 Universités, 32:10-1; 44:16-7
- Raylo Chemicals, société. Voir** SIDA—Traitement
- Reboisement. Voir** Etats-Unis—Forêts; Suède—Forêts
- Recherche**
 Appliquée
 Et fondamentale, fonds, affectation, juste milieu, 33:17
 Gouvernement, rôle, 7:9
 Chevauchements possibles, 41:12
 Climatique
 Importance, 9:12
 Secteur privé, participation accrue, 9:14-5
 Situation, 9:9
 Domaines, choix, 44:10, 13
 Données, accès et frais, recouvrement, 8:18; 9:14-7, 26-7; 43:27-9
 Efficacité, amélioration, mesures, 4:8, 28:51
 Et enquêtes, fonctions, séparation, 4:8, 17-8, 26; 6:6, 11-2, 15-6; 8:7; 9:4-6, 27-8; 10:4, 6-7
 Et industrie, évolution, concertation, 43:16-7
 Et science, distinction, 7:6
 Financement
 Lourdeur bureaucratique, 33:140
Voir aussi sous le titre susmentionné Fondamentale
 Augmentation, nécessité, 16:20
 Avenir, 17:18-9
 Caractéristiques, 29:6-7
- Recherche—Suite**
 Fondamentale
 Découvertes, prévisions, 17:11-2
 Défiance, 23:28
 Financement, Canada, situation, 44:18-9
 Gouvernement, responsabilité, 31:35-7
 Masse critique, nécessité, 44:22-3
 Ou station spatiale américaine, Canada, participation, choix, 32:36-7
 Politique, 1:28-9
 Responsabilités, transfert aux universités, directive du gouvernement, 2:12-3; 12:17-8
 Centre for Research in Experimental Space Science de l'Université York, position, 28:9-10, 13
 Secteur privé, 1:45; 37:27; 44:25-6
Voir aussi sous le titre susmentionné Appliquée—Et
 Fonds de contrepartie, programmes, 13:34; 25:23-4
 Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, incidence, 23:26
 Géoscientifique, responsabilités, ventilation, 6:9-11
 Gouvernements fédéral et provinciaux, coordination, 6:14-5
 Optique, avenir, 28:31-2
 Pharmacéutique, situation, 29:30
 Quantité, critiques, 6:8-9
 Secteur privé
 Participation, 7:18-9; 23:28
Voir aussi sous le titre susmentionné Climatique et Fondamentale
 Vision à long terme, absence, exemples, 44:10-1, 18-20
 Zones, 45:8
 Voir aussi Agence spatiale canadienne—Création—Répercussions: Astronomie—Astronomie spatiale: Centres d'excellence nationaux—Recommandations et Répercussions: Conseil national de recherches du Canada: Environnement et ressources naturelles: Espace: Etats-Unis—Espace: Hermès, programmes; Matériaux de pointe: Microgravité, sciences; Ministères et agences gouvernementales: NASA: Ozone, trou; Programme spatial du Canada—Financement; Recherche spatiale—Financement—Incidence; SED Systems Inc.; Technologie—Politique nationale, table ronde, rapport, document d'étude—Recommandations; Université de la Saskatchewan; Université Laval—Faculté des sciences et du génie; Université Queen
- Recherche, Science et Technologie, Comité. Voir plutôt** Comité
- Recherche en haute altitude, programme**
 Allusion, 28:42
- Recherche en sciences sociales et humaines**
 Avenir, Ministère d'Etat, propos, 41:23
 Chercheurs, rôle, 41:29
 Commission MacDonald, critiques, 41:39
 Fédération canadienne des sciences sociales, position, 41:29
 Importance, 43:18
 Travaux possibles, exemples demandés, 41:24
 Voir aussi Centres d'excellence nationaux—Programme: Ontario—Centres d'excellence, programme
- Recherche et développement**
 Association des industries aérospatiales du Canada, recommandations, 16:20-2, 26-8

Propriété intellectuelle et brevets

Protection, 31:27; 43:22

Voir aussi Ontario—Centres d'excellence, programme;

Recherche et développement—Sous-traitance; Recherche

universitaire—Et industrie, collaboration

Pulfer, J. K. (Conseil national de recherches du Canada)

Conseil national de recherches du Canada, politiques,

examen, 3:8; 10; 19; 22; 39-40

Science et technologie, budget principal 1987-1988, 29:16-7,

27; 32

Pullen, capitaine T.C. (témoin à titre personnel)

Groupe de travail chargé de l'examen des programmes

(Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales*

enquêtes, étude, 11:4-11; 17-8; 21-2

Québec

Centres d'excellence, description, 33:131-2; 41:33-4

Gouvernement

Commerce extérieur et du développement technologique,

ministère, représentants, témoignages. *Voir* Témoins

Voir aussi sous le titre *susmentionné* Recherche

universitaire

Recherche et développement, fonds, affectation, 33:122, 126

Recherche spatiale

Aspects prioritaires, 33:123

Fonds, affectation, 25:21; 33:122-3

Universités, implication, 33:126

Recherche universitaire

Gouvernement, assistance, 33:90

Installations, matériel, etc., recyclage, 33:132-3

Voir aussi Agence spatiale canadienne—Siège social, choix—

Montréal, région; Environnement et ressources

naturelles—Eaux—Gestion; Espace—Sciences spatiales;

RADARSAT, projet; Recherche et développement—

Financement; Sciences et technologie

QUELD. *Voir* Université Queen—Experimental in Liquid

Diffusion Program

QUESTS. *Voir* Université Queen—Experimental Space

Technology Program

Quigley, Tim (Lawyers for Social Responsibility)

Programme spatial du Canada, étude, 32:110, 112, 116, 118-9

RADARSAT, projet

Abandon, conséquences, 7:17; 28:103-4

Administration, CCT, responsable, 21:4

Agence spatiale canadienne, mandat, 21:14-5

Voir aussi sous le titre *susmentionné* Financement

Avantages, 21:7-8; 11; 22-7; 23:19; 26:17-9; 28:102, 105; 32:34-5;

33:9; 13-4

Avenir, 7:16-7; 33:9

Capteur, type, 16:31

Centre canadien de télédétection

Responsable, 7:10

Voir aussi sous le titre *susmentionné* Administration

Continuation, nécessaire, décision imminente, etc., 16:34, 36;

21:5; 12; 21; 26:16-7; 28:109; 32:33-4

Description, 15:12-3; 21:4-5; 7; 18-9

Données, commercialisation, 21:17-8

Durée prévue, 15:31; 21:7; 20; 23-4

Etats-Unis, position, 15:23

RADARSAT, projet—Suite

Financement, 7:10, 17

Agence spatiale canadienne, autorisation, 15:24-5

Réduction, incidence, 26:21-2

Sources

Gouvernement, 21:11; 30:19

Partenaires internationaux, 15:12; 21:5; 12, 20

Provinces, 21:10; 32:35

Secteur privé, 15:27; 16:25-6

Téléstar Canada, 21:10; 21; 30:19

Ventilation, 15:27; 21:9-10

Forêt, répercussions, 21:24

Images projetées, qualité, etc., 21:8

Japon, projet semblable, 21:6-7; 12-3

Limites, 11:7

Ministère, mémoire, présentation éventuelle, 15:13

Modifications, répercussions, 28:104-5

NASA, publication, allusion, 26:30

Objectifs, rôle, etc., 7:16-7; 9:37; 15:23-4; 21:6; 33:9

On station spatiale américaine, Canada, participation, choix,

hypothèse, 28:21

Partenaires internationaux

Participation, avantages, 21:12

Royaume-Uni, 21:19-20

Voir aussi sous le titre *susmentionné* Financement—

Sources

Pétrole, prix et activités de forage, baisse, incidence, 21:25-6

Plates-formes polaires, construction, responsables, 21:20-1

Provinces

Participation, 15:12-3; 23; 21:14

Position, 25:17

Voir aussi sous le titre *susmentionné* Financement—

Sources

Québec, participation, 33:123-4; 126-7

Récupération, mesures, 21:20

Réduction, 25:14

Révision, recommandation du Groupe de travail chargé de

l'examen des programmes (Nielsen), 21:13

Situation, 15:6; 24; 17:21-2; 19:25; 30:19

Ministère, document, présentation imminente, 25:14

Sous-marins, détection, impossibilité, 21:25

Spar Aerospace Limited, participation, 17:21

Téléstar Canada

Participation, 30:6; 15

Voir aussi sous le titre *susmentionné* Financement—

Sources

Utilisation

Conseils demandés, 26:30-1

Frais, imputation, possibilité, 32:35

Saskatchewan, 32:36

Véhicule spatial, composition, changements, effets, 26:29-30

Voir aussi Changement global, projet

Radon gazeux

Fuites, inquiétudes, etc., 31:27-8

Rapport Cloutier. *Voir* *pluôt* Cloutier, rapport

Rapport Lortie. *Voir* *pluôt* Lortie, rapport

Rapports à la Chambre

Premier (ministère d'Etat chargé des Sciences et de la

Technologie, nomination par décret, Bruce Howe), 5:3

- Programme spatial du Canada—Suite**
 Internationalité, raisons, 22:6
 Montréal, rôle, suggestion, 33:60-1
 Objectifs
 À long terme, nécessité, 16:9
 Besoins nationaux, satisfaction, recommandation, 33:23
 Description, 15:4-6, 8, 10; 18:10-1; 28:35, 41-2; 32:16, 18; 33:7; 34:5-6
 Détermination, responsable, 28:50
 Institut canadien des recherches avancées, rapport, 16:23, 30-1
 ITRES Research Ltd., position, 32:79-84
 Voir aussi sous le titre *susmentionné* Étude
 Ou programme international, préférence, 28:72-3
 Pays étrangers, programme semblable, intégration, 33:41
 Planification, réalisation, etc., Agence spatiale canadienne, rôle, recommandation, 28:67
 Projets
 À l'étude, exemples, 18:28-9
 Catégories, 18:12
 Définition, recommandations, 28:66-7, 84-5, 91-2, 108; 33:76-7, 81-3, 86-7; 34:9-10
 Montréal, région, pourcentage, suggestion, 33:56
 Taille, durée, etc., recommandations, 30:7; 32:12
 Télédéttection plutôt que communications spatiales, 30:20
 Universités, participation, 32:8, 10
 Provinces, position, 25:17
 Québec
 Rôle futur, 33:51, 100-1
 Voir aussi sous le titre *susmentionné* Contrats, adjudication
 Réorientation
 Lawyers for Social Responsibility, recommandation, 32:111, 117-8
 Voir aussi sous le titre *susmentionné* Financement
 Répercussions, 2:27; 28:68
 Saskatchewan
 Position, 32:68-72, 76-7
 Voir aussi sous le titre *susmentionné* Développement industriel et régional
 Sciences, part, 30:30
 Scientifiques, formation, délai nécessaire, 32:51
 Secteur privé, participation, 15:6, 32:20, 23, 35
 Succès, critères, 28:67
 Télésat Canada, position et recommandations, 30:6-8
 Universités
 Et industrie, collaboration souhaitable, 33:11
 Rôle, 23:30-1; 33:88-9
 Voir aussi sous le titre *susmentionné* Objectifs
 Usager, programme et développement de la technologie, programme, élaboration, importance, 16:7
 Voir aussi Arctique—Surveillance; Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie—Projets; Environnement et ressources naturelles—Météorologie, bulletins et Recherche—Financement; Espace—Sciences spatiales—Fonds, affectation, suggestions; États-Unis—Espace; Recherche industrielle, aide, programme—Subventions—Réduction
- Programme spatial européen**
 Canada, participation accrue, hypothèse, 32:119
- Programme spatial du Canada—Suite**
 Coûts, prévisions, 6:26; 15:6; 34:11
 Conseil national de recherches du Canada, position, 2:35-6
 Description, 2:9; 15:5-6, 11; 18:10-1; 33:5
 Développement industriel et régional, 18:20; 31:9-10
 Engagement, respect, mesures, 32:18-9, 21-7; 34:16
 Saskatchewan, préoccupations, 32:69-70
 Spar Aerospace Limited, rôle, 19:10; 32:69-70
 Voir aussi sous le titre *susmentionné* Expansion industrielle régionale, ministère, rôle
 Elaboration, CRSNG, rôle, 23:13
 Étude, 15:4-35; 16:4-39; 17:4-35; 18:4-35; 19:4-37; 20:4-33; 21:4-31; 22:3; 23:4-34; 24:4-28; 26:5-36; 28:5-138; 30:4-33; 32:5-135; 33:5-141; 34:4-37
 Comité, rapport préliminaire, présentation, 28:109, 138; 32:5
 Objectifs, 16:4; 32:5; 33:5-6
 Publicité dans les journaux, 14:20
 Rapport à la Chambre, 35:1-55
 Étudiants, intérêt, augmentation, mesures, 28:18-9
 Expansion industrielle régionale, ministère, rôle
 Développement industriel et régional, 19:9-10, 13-5, 32-4, 28-30
 Financement par le biais du PPMID, etc., 19:8, 12, 22-3, 33
 Sociétés, information, 19:15-6
 Exploitation, stratégie en fonction des coûts, suggestion, 16:7, 33
 Financement
 Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, rôle, 28:21
 Continuïté, nécessité, 16:9
 Fonds de 800 millions \$, affectation, 19:9, 20-1; 28:78-9
 CNRC, participation, 1:22-3, 33; 2:11-2; 3:14-5, 21-2, 36, 39; 12:5, 15; 18:23
 Modestie, 28:7, 15
 Niveau nécessaire, 28:16-8, 135-7; 29:38-9; 33:68-9
 Plan quinquennal, insuffisance, ventilation, etc., 15:11-2; 20:24-5; 28:84; 29:26-7
 Recherche opérationnelle plutôt que recherche fondamentale, 1:45
 Réorientation, Université de la Saskatchewan, position, 32:8-9, 14-5
 Responsables, Agence spatiale canadienne ou autres, 16:9-10; 28:66
 Société royale du Canada ou autres organismes similaires, consultations préalables, 26:33
 Sources, 12:5; 18:22-3; 28:78; 33:11, 22, 30; 38:17
 Suffisance, 18:20-1; 23:14-5
 Utilisation, 18:11-2; 19:21; 28:42, 89-90; 33:11
 Ventilation, document intitulé *Le Programme spatial canadien: Nouvelles initiatives*, allusions, 28:134-5; 33:100
 Voir aussi sous le titre *susmentionné* Expansion industrielle régionale, ministère, rôle
 Fournisseurs, choix, 18:20-1
 Gouvernement, rôle, 16:8
 Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), position, 38:13-4
 Industrie
 Position, 29:29-30
 Voir aussi sous le titre *susmentionné* Universités—Et

- Programme de magnétométrie à haute résolution.** Voir *pluôt* Magnétométrie à haute résolution, programme
- Programme de productivité de l'industrie du matériel de défense.** Voir *pluôt* Défense, matériel, industrie, productivité, programme
- Programme de recherche en haute altitude.** Voir *pluôt* Recherche en haute altitude, programme
- Programme de station de service orbitale.** Voir *pluôt* Station de service orbitale, programme
- Programme de subventions d'appareillage.** Voir *Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie—Subventions—D'appareillage*
- Programme de subventions thématiques.** Voir *Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie—Subventions—Thématiques*
- Programme MAPS.** Voir *pluôt* MAPS, programme
- Programme spatial du Canada**
- Affaires extérieures, ministère, rôle, 22:5-6, 11, 13
- Approuvements, politiques, 16:9
- Avantages, 6:28; 15:6, 22; 18:12-3; 25:7; 28:43, 81; 32:70
- Budget, ventilation. Voir *pluôt* sous le titre *susmentionné*
- Financement—Utilisation
- Calendrier, défi, 19:9
- Comité
- Étude, publicité dans les journaux, 14:20
- Interministériel de l'espace, rôle, 15:11-2; 28:65
- Ministère sur l'espace, création, suggestion de Aerospace Industries Association of Canada, 24:12
- Rôle de consultation, 28:43
- Communications
- Gouvernement, rôle, 30:17-8
- Projets—
- Télédetection
- Conseil consultatif, création, rôle, imputabilité, etc., recommandation, 28:70-1
- Conseil des sciences du Canada
- Groupe de travail, recommandations et conclusions, 28:64-5
- Position, 28:78-9
- Contrats, adjudication
- Agence spatiale canadienne, rôle, 32:126-7
- Chambre de commerce de Montréal, position, 33:95-8; 34:12, 14
- Entrepreneur principal
- Principe, 34:19
- Spar Aerospace Limited, choix, 32:124-6; 38:13
- Évolution, 34:15-6
- Petites et moyennes entreprises, part
- Recommandation, 33:12; 34:17-9
- Québec, part, 33:101, 104-6, 108
- Répartition par province, engagement, 25:20-1; 32:18-9, 68-9, 76; 33:18-9, 56, 76-7, 104-5, 108-9, 130-1, 134; 38:12-3
- Préoccupations, solutions proposées, etc., 32:121-2; 33:106-7, 135; 38:27-8
- Politis, Elias** (Institut professionnel de la Fonction publique du Canada)
- Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 12:12-4, 18, 26-7, 29-31, 33
- Population mondiale, croissance**
- Augmentation, empêchement, mesures, 26:22-3
- Prévisions, 26:7, 12
- Problèmes causés, famine, maladies, etc., 26:8, 12, 22
- POTAL.** Voir *pluôt* Royaume-Uni
- Potter, R.F.** (Conseil national de recherches du Canada)
- Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 2:7-8, 15, 34
- Science et technologie, budget principal
- 1987-1988, 29:18-9, 28-9, 32-3
- 1988-1989, 39:27-8
- PPIMD.** Voir *pluôt* Défense, matériel, industrie, productivité, programme
- Pratt & Whitney Canada**
- Position commerciale, 16:16
- PRECARN Associates Inc.**
- Représentant, témoignage. Voir *pluôt* Témoins
- Président et vice-président** (décisions et déclarations)
- Comité
- Rôle, 3:4
- Séances
- Délibérations, radiotélédiffusion, refus, 1:16
- Témoins, comparution, convocation, etc., 2:5
- Membres, 3:7
- Non-membres, 4:36-7
- Prime Contractor.** Voir *pluôt* Entrepreneur principal
- Procédure et Règlement**
- Comité, non-membres, temps de parole, 4:36-7
- Procès-verbaux et témoignages**
- Erratum*, 34:2-3, 20
- Impression, 1:8; 3:38
- Programme Ariane.** Voir *pluôt* Programme spatial européen
- Programme d'analyse des données.** Voir *pluôt* Données, analyse, programme
- Programme de conseillers scientifiques du Canada.** Voir *pluôt* Conseillers scientifiques du Canada, programme
- Programme de développement axé sur les utilisateurs.** Voir *pluôt* Développement axé sur les utilisateurs, programme
- Programme de développement technologique.** Voir *pluôt* Développement technologique, programme
- Programme de formation coopératif.** Voir *pluôt* Formation, programme coopératif
- Programme de fusion par confinement magnétique.** Voir *pluôt* Fusion par confinement magnétique, programme
- Programme de lancement de fusées et de ballons-sondes.** Voir *pluôt* Fusées et ballons-sondes, lancement, programme

- Orlikow, David**—*Suite*
Conseil national de recherches du Canada, 38:17
Politiques, examen, 1:30-3, 35, 48-51; 3:10, 13-6, 19;
Défense, 12:13-5
Enquêtes, 4:13-6, 31-2; 6:8-10, 21; 10:21
Environnement et ressources naturelles, 6:20-1; 8:13-5; 9:10-2
Espace, 17:10-1, 26-7; 18:23-4; 28:33, 45, 85-7
États-Unis, 26:26
Forêts, 26:25
Fusées et ballons-sondes, lancement, programme, 28:11
Groupe de travail chargé de l'examen des programmes
(Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales
enquêtes*, étude, 4:13-6, 31-2, 37; 6:8-10, 20-1, 27-30;
8:13-5; 9:9-12; 10:20-2
Institut des études aérospatiales de l'Université de Toronto,
28:133-4
Institut pour les sciences spatiales et terrestres, 28:115-6
Nord canadien, 26:34
Observatoire radioastronomique d'Algonquin, 3:16
Petites et moyennes entreprises, 28:59
Programme spatial du Canada, 1:33; 12:15; 26:33; 28:79; 38:17
Étude, 16:22-4; 17:11-2, 19-20, 25-7; 17:22-4; 23:15-7, 25-7;
24:17-9; 26:25-7, 33-4; 28:10-2, 32-3, 45-6, 58-9, 78-9,
85-7, 106-8, 115-7, 124, 132-3
Recherche, 3:15; 6:9-10; 9:10; 17:11
Recherche et développement, 1:48-9; 13:14; 16:22; 17:25-6;
23:16-7; 25:21; 26:26; 38:15
Sciences et technologie, 1:30; 28:47; 38:26
Budget principal 1987-1988, 25:10-1, 20-3; 27:19-23, 26-8
Scientifiques, 23:37; 25:23; 28:10, 86; 38:16
Sols, 26:25, 27
Sous-marins, 28:107-8
Station spatiale américaine, 24:17; 25:8-11; 28:106
Station spatiale américaine, Canada, participation, 16:24;
17:12, 19-20, 25; 18:24; 23:27; 24:17, 19; 28:11-2, 32,
79, 86-7, 124, 133; 38:26
Statistique Canada, 10:12
Suède, 26:26
Superconducteurs, 28:46
Technologie, *Politique nationale, table ronde, rapport*,
document d'étude, 13:14-7, 33
Technologie de pointe, industrie, 13:16-7
Travaux du Comité, 1:11-4; 4:37
M., 6:27-8, 30-1
Tri-University Meson Facility, 3:15
Universités, 17:25; 25:22; 38:16, 27
- Osadchuk, Roman** (Institut professionnel de la Fonction
publique du Canada)
Conseil national de recherches du Canada, politiques,
examen, 12:11-2, 26, 33
Oxyde de carbone
Dossier, évolution, surveillance, 26:12-3
- Ozone, trou**
Allusion, 26:13
Découverte, mesures à partir de stations terrestres,
utilisation, 28:85
Recherche, efforts concertés, absence, 32:8
- PAMI, Voir** Institut de machinerie agricole des Prairies
- PARI, Voir** Recherche industrielle, aide, programme
rendu; Universités
Voir aussi Conseil des sciences du Canada—Activités, compte
Spécialistes, besoins, 31:23-4
Lacunes, 31:26
Définition, 31:5
- Politique scientifique**
PME, Voir Petites et moyennes entreprises
- Pluies acides, Voir** Environnement et ressources naturelles
- Physiciens, Voir** Scientifiques
Progrès, applications, etc., 16:19-20; 28:69
- Photonique**
Pétrole et gaz, industrie, Voir Transport—Carburant,
hydrogène, utilisation
- Pétrole, prix, Voir** RADARSAT, projet
Transfert—Politiques; Technologie de pointe, industrie
utilisateurs, programme—Industrie; Technologie—
Canada, participation—Développement axé sur les
traitance—Augmentation; Station spatiale américaine,
Recherche et développement—Données et Sous-
Programme spatial du Canada—Contrats, adjudication;
Sécurité; Espace—Projets—Contrats; États-Unis;
Voir aussi Centres d'excellence nationaux—Création—
Recommandations, 28:56-7, 59
Québec, participation, 33:38
différence, 28:57, 61-2
Pour la science spatiale et la technologie spatiale,
Lacunes, 33:45-6
Recherche et développement, subventions
Situation, 28:61; 33:36
Recommandations, 28:59; 33:34-7
Contrats de sous-traitance, octroi
- Petites et moyennes entreprises (PME)**
Mise sur pied, 25:6
Petites entreprises, recherche et développement, crédit d'impôt
Conseil des sciences du Canada, déclaration, extrait, 31:32
- Perspectives minières, Conférence**
Comité, 36:6
- Pennock, Bob** (PC—Étobicoke-Nord)
programme
- PDME, Voir** Marchés de l'exportation, développement,
répercussions, 17:5-6
Satellites de communications, services, utilisation,
Information, gestion, ACDI, fonds, affectation, 4:7
- Pays en voie de développement**
Programmes spatiaux, Canada, participation, possibilité, 24:26
- Pays communistes**
Description, 24:12, 15-7
- PAXSAT, projet**
Programme spatial du Canada, étude, 33:92-4
- Pavlasak, Tom** (Université McGill)
Subventions
Parkinson, Northcore, Voir Recherche scientifique—

- Oberle, hon. Frank—Suite**
Sciences et technologie
 Activités internationales, ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie, participation, 25:26-7
 Budget principal 1987-1988, 25:5-27
 1988-1989, 38:7-23, 25-30
 Dépenses, 38:9, 25-6
 Gouvernement, priorités, 25:6-7
 Politique nationale, 25:8, 15-6; 38:9, 25, 28-9
 Projets divers, 25:19
 Provinces, 25:16-7; 38:8
 Public, 38:25
 Recherche et développement, impact, 1:26, 30
 Sciences et technologie, Conférence nationale, Winnipeg, Man.
 Priorités, détermination, 1:19-20
 Résultats, 38:9
 Tenue, 1:18, 40; 25:7
 Sciences et Technologie, ministère d'État
 Années-personnes, augmentation, 25:13
 Rôle, 38:10
 Sciences et technologie, public, sensibilisation, programme, mise sur pied, 25:26; 38:25-6
 Scientifiques
 Et ingénieurs, pénurie, raisons, 38:16
 Exode, 25:24
 Jeunes, 38:17
 Station spatiale américaine, Canada, participation, 15:6-7, 26, 28-30, 32-3
 Avantages technologiques, retombées industrielles, économiques et autres, 38:12
 Centre d'entretien et de réparation mobile, 25:11
 Décision, imminence et liberté, 38:18
 Développement axé sur les utilisateurs, programme, 15:7
 Fonds alloués, 38:18, 26
 Type, choix, responsabilité, etc., 38:18-9
 Station spatiale américaine, utilisation, 15:21-2, 34-5; 25:9-11
 Technologie, produits, exportations, situation, étude, 25:6
 Universités, rôle, 38:10
Objectif-Espace 87, Conférence
 Université Laval, participation, 33:137
Observatoire de radiofréquences d'Hawaï
 Télescope, Canada, accès, avantages, etc., 29:24-6; 32:64
Observatoire radioastronomique d'Algonquin
 Fermature, employés, licenciement, 3:16-7; 28:125
 Télescope, utilisation, 29:26
Obtenteurs, droits
 Protection, progrès réalisés, 25:6, 13
OCDE. Voir Organisation de coopération et de développement économique
Office canadien de l'hydrogène. Voir Enquêtes
Ontario
 Centres d'excellence, programme
 Caractéristiques, 41:8-9, 33-4; 45:5-6, 8
 Conseil du premier ministre, budget, composition, rôle, etc., 45:5, 16-7
Ontario—Suite
 Centres d'excellence, programme—Suite
 Évaluation, 41:18-20; 43:20-1, 26; 45:7, 10
 Demandée par le Comité, 43:19
 Critères demandés par le Comité, 43:19
 Objectif, 45:6
 Projets, présentation et processus de décision, 45:7-10
 Présentation, 45:9-10
 Processus de décision, 45:7-8
 Propriété intellectuelle et brevets, problème, 43:21-2
 Recherche en sciences sociales et humaines, propositions, refus, 43:19-20; 45:11-2
 Universités, conséquences, 45:8
 Recherche universitaire, gouvernement provincial, assistance, 33:90
 Voir aussi Agence spatiale canadienne—Rôle, mandat, etc.—
 Représentants, témoignages. Voir Témoins
 Associations, organismes, etc., position et recommandations et Siège social, choix—Montréal, région
Ordres de renvoi
 Comité, composition, 1:3; 36:3; 37:3; 38:3
 Crédits 1987-1988
 Science et technologie, budget principal, 25:3
 Crédits 1988-1989
 Science et technologie, budget principal, 38:3
Organisation de coopération et de développement économique (OCDE). Voir Organismes de recherches gouvernementaux; Scientifiques
Organisation internationale de communication par satellite (INTELSAT)
 Canada, participation, 22:7
Organisation internationale des communications maritimes par satellite (INMARSAT)
 Canada, participation, 22:7
Organismes de recherches gouvernementaux
 Organisation de coopération et de développement économique, rapport, 39:7
Organismes de subventions. Voir pluriel Conseils de subventions
Orlikow, David (NPD—Winnipeg-Nord)
 Acier, industrie, 10:21
 Barrages, 26:33-4
 Comité, 1:7-9, 15-6; 3:5, 22
 Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, 23:15

- NASA—Suite
 Recherche, collaboration—Suite
 Université Concordia, 33:88
 Université Laval, 33:15
 Siège social, 33:130
 Voir aussi États-Unis—Petites entreprises; RADARSAT, projet; Télésat Canada—Satellites, lancement—Par
- National Aerospaceplane Program. Voir États-Unis
- Ness, Bernard (Association des manufacturiers canadiens)
 Association des manufacturiers canadiens, document intitulé *Relever le défi de la concurrence en recherche-développement industrielle*, exposé de stratégie, étude, 36:8-12, 14-6, 29-34
- New York Times. Voir Station spatiale américaine—Utilisation
- Nicholls, Ralph W. (Centre for Research in Experimental Space Science de l'Université York)
 Programme spatial du Canada, étude, 28:5-22, 121
- Nielsen, groupe de travail. Voir *plupart* Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen)
- Nomination par décret. Voir Sciences et Technologie, ministère d'État; Travaux du Comité—Planification
- Nord canadien
 Barrages, construction, effets, 26:34
- Norvège. Voir Recherche spatiale
- Nyberg, E.V. (Conseil des sciences du Canada)
 Sciences et technologie, budget principal 1988-1989, 43:27
- Oberle, hon. Frank (PC—Prince George—Peace River; ministre d'État chargé des Sciences et de la Technologie)
 Agence spatiale canadienne
 Administration, 25:17
 Création, 15:19; 25:14-5; 38:14, 19, 22-3
 Employés, nombre, 38:19
 Financement, 25:19
 Organismes semblables, 25:19-20
 Président, nomination, 15:19, 25
 Rôle, mandat, etc., 15:6; 25:7; 38:12, 14, 19
 Sciences et Technologie, ministère d'État, liens, 15:19
 Siège social, choix, 15:20-1, 26, 30-1; 25:15, 17; 38:19, 23
 Statut, 25:17, 19
 Bourses, programme national
 Attribution, processus, 38:28
 Fonds alloués, 38:26-7
 Centre canadien de télé-détection, création, but, activités, etc., 15:25
 Centres d'excellence nationaux
 Conception et fonctionnement, 38:20
 Création, 38:17, 21, 29
 Et ministère de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie, liens, 38:22
 Fonds alloués, traitement des frais généraux, etc., 38:26-8
 Conseil consultatif national des sciences et de la technologie
 Comités interministériels, création, 38:9
 Objectifs, 25:7
 Conseil national de recherches du Canada
 Budget des dépenses, 1:4-2
 Employés, licenciement ou réaffectation, 1:31-2, 44-5, 47-8
 Politiques, examen, 1:15, 17-26, 28-38, 40-51
- Oberle, hon. Frank—Suite
 Conseil national de recherches du Canada—Suite
 Restructuration, 38:17-8
 Consortium
 Financement, soutien gouvernemental imminent, nécessité, 25:25-6
 Mise sur pied, 25:25
 Recherche préconcurrentielle, champ d'activités, 25:25
 Enseignement postsecondaire, Colloque national
 Sciences et technologie, liens, 38:29-30
 Tenue, annonce dans le Discours du Trône, 25:9
 Espace
 Canada, 38:12
 Industrie, 15:5-7
 Sciences spatiales, 38:12
 Fusées, lancement, programme, station Churchill, réouverture, hypothèse, coûts prévus, etc., 15:27-8
 Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen). Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, rapport à la Chambre, 25:13
 InnovAction, stratégie nationale, orientations clés, 1:30-1, 40; 25:8, 12; 38:8
 Institut canadien des recherches avancées, financement, gouvernement, fonds de 7 millions \$, 25:7
 Micro-électronique, stratégie nationale, annonce imminente, 25:8, 12
 MSAAT, programme
 Allusions, 15:5
 Spectre, accord des États-Unis, 15:32
 Obtenus, droits, protection, progrès réalisés, 25:6, 13
 Petites entreprises, recherche et développement, subventions, 25:6
 Programme spatial du Canada
 Avantages, 15:6; 25:7
 Contrats, adjudication, 38:12-3
 Coûts, prévisions, 15:6
 Description, 15:5
 Étude, 15:4-8, 17-35
 Financement, 1:30-1; 25:20-1; 38:17
 Objectifs, 15:4-6, 8
 Provinces, position, 25:17
 RADARSAT, projet
 Capteur, type, 15:31
 Financement, 15:25, 27
 Objectifs, rôle, etc., 15:23
 Provinces, 15:23; 25:17
 Réduction, 25:14
 Situation, 15:6, 22-3; 25:14
 Recherche et développement
 Définition, libération, directives, 25:6
 Financement, 25:7, 20-2; 38:15
 Recherche fondamentale, 1:28-9, 45
 Recherche industrielle, aide, programme, subventions, 1:43
 Recherche scientifique, crédit d'impôt, remplacement, solution proposée, 1:49; 25:6
 Recherche spatiale, 25:21
 Recherche universitaire, financement, 1:35, 41-2; 25:6, 23-4; 38:27

- McCurdy, Howard**—*Suite*
 Sciences et technologie, 45:22-3
 Budget principal 1988-1989, 39:11-4, 23-6, 28-31
 Programmes et politiques, objectifs, examen, 37:18-25, 30-2
 Sociétés, 36:17-20
 Sous-marins, 42:27, 29, 31
 Station spatiale américaine, Canada, participation, 19:14;
 Technologie, 39:26, 28-31; 40:17-8
 Universités, 1:39; 40:7-8
- McDermid, Ian** (chercheur pour le Comité)
 Programme spatial du Canada, étude, 28:21, 108, 124; 30:20;
 32:15, 29, 109
Voir aussi Comité—Rechercheurs
- McEwen, D.J.** (Université de la Saskatchewan)
 Programme spatial du Canada, étude, 32:6-15
- McRae, Peter** (ministère des Affaires extérieures)
 Programme spatial du Canada, étude, 22:21, 29
- Meiklejohn, hon. Ray** (gouvernement de la Saskatchewan)
 Programme spatial du Canada, étude, 32:65-78
- Ménard, Robert** (Association des ingénieurs-conseils du Québec)
 Programme spatial du Canada, étude, 33:73-7, 79, 83
Météorologie. Voir Environnement et ressources naturelles
- Méthane**
 Augmentation, effet de serre, incidence, 26:13
- Micro-électronique**
 Stratégie nationale, annonce imminente, 25:8, 12
- Microgravité, sciences**
 But, 30:31
 Recherche, recommandations, 31:33-4
Voir aussi Agence spatiale européenne; Espace
- Mines, industrie**
 Déclin, raisons, 6:21-2
 Recherche et développement, 31:31-2
- Ministères et agences gouvernementales**
 Enquêtes, choix et réalisation, décision, possibilité, 7:21
 Recherche
 Orientation, problème, 7:11, 20; 9:28-9
 Scientifiques, contraintes, 7:17-8
Voir aussi Conseil national de recherches du Canada—
 Budget des dépenses—1987-1988, coupures, compressions,
 etc.—Comparaison; Enquêtes—Ministère unique ou
 superministère
- Missiles antimissiles balistiques, Traité de 1972**
 Canada, engagement, respect, volonté, 32:113-4
 Dispositions, États-Unis, attitude, 32:110, 113
 MIT. *Voir* Massachusetts's Institut of Technology
- Mon, Tim** (Consortium national des sociétés scientifiques et
 éducationnelles)
 Centres d'excellence nationaux, étude, 41:30-1, 41-2
- Montreal Board of Trade**
 Représentant, témoignage. *Voir* Témoins
 Représentativité, 33:95
- Morley, L.W.** (Working Group on International Surveillance
 and Verification)
 Programme spatial du Canada, étude, 28:95-101, 103-9
- Morrow, W.H.** (Resonance Limited)
 Programme spatial du Canada, étude, 28:54-64
- Moules de l'Atlantique. Voir** Conseil national de recherches du
 Canada—Rôle, activités, etc.
- Moyen-Orient**
 Stabilité, doutes, 26:8
- MSAT, programme**
 Allusion, 15:5
 Avantages économiques, analyses, 20:11-2
 Dépôt de demande, 20:20
 Continuation, raisons, 16:34-5; 33:9
 Description, 15:12; 20:7-12, 19-20, 28-9; 30:6, 13; 33:9
 Exploitants, 20:10-1
 Faisabilité, facteurs, 22:9
 Financement, 30:6
 Importance, 28:128
 Marché, prévisions, fiabilité, 30:13
 Organisation et financement, précisions éventuelles, 20:18
 Planification, phases, 20:9
 Rentabilité, critères, 30:14-5
 Siège social, 20:26-7
 Situation, 20:17-9
 Spectre, accord des États-Unis
 Nécessité, 15:31-2; 19:24-5; 20:8, 17-8; 22:9, 22; 30:6
 Négociations
 Affaires extérieures, ministère, rôle, 22:9
 Difficultés, 22:22
 Issue, Conférence mondiale sur l'administration du
 spectre radiofréquence à Genève, incidence, 30:14
 Téléstar Canada, participation, 30:13-4
- Téléstar Canada**
 Activités, implantation à Montréal, Qué., 20:17
 Rôle, 15:12; 16:35; 19:24; 20:8, 11
Voir aussi sous le titre *susmentionné* Spectre, accord des
 États-Unis—Négociations
- Usagers, 20:11, 27-8; 30:17**
 MSC. *Voir* Centre d'entretien et de réparation mobile
- Munsche, Peter** (Institut canadien des recherches avancées)
 Programme spatial du Canada, étude, 17:28, 31-2
- Murray, Robert D.** (Conseil de l'industrie de l'hydrogène)
 Programme spatial du Canada, étude, 34:31, 33, 35
- Mustard, Fraser** (Institut canadien des recherches avancées)
 Centres d'excellence nationaux, étude, 45:4-8, 11-7
- Naimark, Arnold** (Association des universités et collèges du
 Canada)
 Centres d'excellence nationaux, étude, 41:4-16
- NASA**
 Commission Rogers, recommandations, allusion, 33:130
 Financement, fonds publics, 33:29
 Recherche, collaboration
 BOMEM Inc., 33:35

- MAPS, programme**
Description et développement par Barringer Research, 28:62
- Marchés de l'exportation, développement, programme (PDME)**
Réduction, 22:20-1
- Marchi, Sergio** (L—York-Ouest)
Enseignement postsecondaire. Colloque national, 37:9
Industrie, 37:9
Sciences et technologie, programmes et politiques, objectifs, examen, 37:9
- Maritime Resources Management Services**
Création, rôle, etc., 4:21-2, 24
- Martineau, Laurent** (Ordre des Ingénieurs du Québec)
Programme spatial du Canada, étude, 33:68-70
- Massachusetts Institute of Technology (MIT)**
International Space University, assemblée de fondation, Université Laval, participation, 33:137-8
- Materials 87, Conférence**
Allusion, 30:26
- Matériaux de pointe**
Conseil des sciences du Canada, document de travail, extrait, 31:32
Recherche, gouvernement, encouragement, mesures, recommandations, 31:33-4
Sciences et Technologie, ministère d'Etat, document de travail, 16:17
- Matières premières. Voir Commerce international**
- May, Arthur** (Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada)
Centres d'excellence nationaux, étude, 45:25-41
Sciences et technologie, budget principal 1987-1988, 27:4-28
- McCurdy, Howard** (NPD—Windsor—Walkerville)
Agence spatiale canadienne, 19:15
Association des manufacturiers canadiens, document intitulé *Relever le défi de la concurrence en recherche-développement industrielle*, exposé de stratégie, étude, 36:17-21, 24-6, 33
Bourses, programme national, 40:6-8
Centres d'excellence nationaux, 40:6-9, 14-20; 45:21-3, 27-31, 38-41
Chaussures, fabrication, 39:23-4
Comité, 3:7
Comité consultatif des perspectives de l'hydrogène, 39:13; 42:15-6
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, 45:28
Conseil national de recherches du Canada, 39:14
Politiques, examen, 1:38-42; 2:16-7, 34-6
Énergie, 2:16
Etats-Unis, 40:16
Hydrogène, 39:13, 23-4
Étude, 42:15-6, 18-9, 27, 29, 31, 38-43, 45, 48
Programme spatial du Canada, 2:35
Étude, 19:14-6, 28-30
Recherche, 1:39
Recherche et développement, 1:38-40; 2:16; 36:17, 24; 37:19-25
Recherche industrielle, aide, programme, 39:24-5
- Manly, Jim** (NPD—Cowichan—Malahat—Les Îles)
Association des industries aérospatiales du Canada, 34:15
Station spatiale américaine, Canada, participation, 34:16-7
- Malone, Thomas. Voir Sciences et technologie—Rôle**
sciences du Canada—Activités, compte rendu
- Maladies, prédispositions génétiques, étude. Voir Conseil des**
Victimes, symptômes, etc., 29:30-1
- Maladie de l'espace**
Création, rôle, etc., recommandation, 31:25
- Maison polaire**
Conseil national de recherches du Canada, subventions, 3:19-20
- Mahone Bay, société**
Abandon par la Commission géologique du Canada, 28:100
- Magnétométrie à haute résolution, programme**
31-3
Programme spatial du Canada, étude, 23:4-7, 11-8, 21, 25-7, Centres d'excellence nationaux, étude, 45:8-10, 13-4, 17-25
- MacNabb, Gordon M.** (témoin à titre personnel; PRECARN Associates Inc.)
Station spatiale canadienne, 32:62
Recherche industrielle, aide, programme, 32:38, 75
Programme spatial du Canada, 32:11-3, 24-6, 37-8, 62, 74-5
Espace, 32:12
Conseil de recherches de la Saskatchewan, 32:38
- MacLellan, Russell** (L—Cape Breton—The Sydneys)
Bell Foundation, 32:25
Conseil de recherches de la Saskatchewan, 32:38
- Maclean's, revue. Voir Station spatiale américaine, Canada,**
participation
enquêtes, étude, 7:5-21, 26
(Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales*
Groupe de travail chargé de l'examen des programmes
chargé de l'examen des programmes (Nielsen))
Mackay, Douglas G. (Groupe d'étude du Groupe de travail
Programme spatial du Canada, étude, 19:4-36
- Mackay, Cliff** (ministère de l'Expansion industrielle régionale)
Capital nationale
Voir aussi Agence spatiale canadienne—Siège social, choix—
Société privée, importance, 34:12
Représentant, témoignage. Voir Témoins
- MacDonald Dettwiler et associés, Limitée, C.-B.**
Programme spatial du Canada, étude, 33:120-35
développement technologique, gouvernement du Québec)
Pierre (ministère du Commerce extérieur et du
Programme spatial canadien, étude, 34:4-8, 10-9
Richmond, C.-B.)
MacDonald, John (MacDonald Dettwiler et associés, Limitée,
Programme spatial du Canada, étude, 28:80-92, 124
sciences spatiales et terrestres)
d'aéronomie et physique de l'espace; Institut pour les
Lowe, R.P. (Association canadienne des physiciens, division
Programme spatial du Canada, étude, 15:8-15, 27, 31
Low, D.L.R. (Comité interministériel de l'espace)

- Kerwin, Larkin** (Conseil national de recherches du Canada)
Conseil national de recherches du Canada, politiques,
examen, 2:5-6, 8-14, 16-38; 3:5-10, 13-21, 26-7, 35, 37-40
Sciences et technologie, budget principal
1987-1988, 29:4-28, 30-9
1988-1989, 39:4-17, 19, 21-5, 30-1
Budget des dépenses—1987-1988, coupures, compressions,
etc.
Kjosness, D.H. (SED Systems Inc.)
Programme spatial du Canada, étude, 32:16-30
Programme spatial du Canada, étude, 32:16-30
Kratky, Vlad. Voir Conseil national de recherches du Canada—
Employés, licenciement ou réaffectation—Scientifiques
Kwok, Sun (Université de Calgary)
Programme spatial du Canada, étude, 32:98-109
Laboratoire David Florida
Description, 33:78-9
Fonctionnement, 19:19-20
Réputation mondiale, maintien, mesures, 20:32-3
Laboratoires scientifiques gouvernementaux
Association des manufacturiers canadiens, rapport,
recommandations, 36:11
Budget, réduction, rapport, allusion, 1:34
Chercheurs
Financement, problème, 32:8
Recrutement, 32:11-2; 33:136
Statistiques, 32:12
Vieillessement, problème, 29:34-6; 30:21; 32:41
Études diverses, Seekist, Wright, etc., conclusions, 20:22-4
Regroupement sous la responsabilité de l'Agence spatiale
canadienne, recommandation, 28:71; 34:14
Système, comparaison avec l'Europe, 36:28-9
Voir aussi Hydrogène
Lacharité, Luc (Chambre de commerce de Montréal)
Programme spatial du Canada, étude, 33:95-8, 101-3, 105-8
L'aérospatiale—Une occasion pour le Canada, rapport. Voir
Association des industries aérospatiales du Canada
Lamb, John (Centre canadien pour le contrôle des armements
et le désarmement)
Programme spatial du Canada, étude, 24:4-9, 13-7, 19-21,
23-4, 26-8
Lancement de véhicules spatiaux, infrastructure. Voir plutôt
Véhicule de lancement
LANDSAT, programme
Revenus, source, 28:105
Utilité, 28:108
Voir aussi Espace—Programmes
Langford, Serge (Communauté urbaine de Montréal)
Programme spatial du Canada, étude, 33:53, 56, 58, 60
L'Archevêque, Réal (Comité consultatif des perspectives de
l'hydrogène, étude, 42:16-20, 23-4, 26-8
Lawyers for Social Responsibility
Activités, 32:110, 112-3
Organisme national, membres, etc., 32:112, 118
Lawyers for Social Responsibility—Suite
Représentants, témoignages. Voir Témoins
Station spatiale américaine, Canada, participation—
Associations, organismes, etc., position et
recommandations
Layton, hon. Bob (PC—Lachine)
Aérospatiale, industrie, 16:13
Agence spatiale canadienne, 15:31; 16:10-1
Centre canadien de télédétection, 15:25
Espace, 16:25
Programme spatial du Canada, étude, 15:22-5, 31; 16:13, 24-8,
37
RADARSAT, projet, 15:22-5; 16:25-6
Recherche et développement, 16:26-8
Station spatiale américaine, 15:24; 16:36-7
Leblanc, Nic (PC—Longueuil; président)
Centres d'excellence nationaux, 40:14-5, 21; 43:18
Conseil des sciences du Canada, 43:26
Élection à titre de président, 36:6
Industrie, Sciences et Technologie, ministère, 43:18
Recherche, 43:16-7, 27
Recherche et développement, 36:21-2; 37:17
Sciences et technologie, 37:25-6; 38:7
Technologie, 39:19-20
LeBlond, Paul (Université de la Colombie-Britannique)
Groupe de travail chargé de l'examen des programmes
(Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales
enquêtes*, étude, 11:11-6, 18-21
Leddy, B.D. (Conseil national de recherches du Canada)
Conseil national de recherches du Canada, politiques,
examen, 2:6-7, 15, 18-9, 32
Science et technologie, budget principal 1987-1988, 29:14-5,
35-7
LeDrew, E. (Institut pour les sciences spatiales et terrestres)
Programme spatial du Canada, étude, 28:124
Lesick, William G. (PC—Edmonton-Est)
Espace, 23:23-4
Initiative de défense stratégique, projet américain, 23:22-3
Programme spatial du Canada, étude, 23:22-4, 29-31
Universités, 23:30-1
Libre-échange canado-américain, Accord. Voir Équiperment
électrique et électronique, industrie; Hydrogène—Mission
nationale; Recherche et développement; Technologie de
pointe, industrie
Lindberg, Gary (Conseil national de recherches du Canada)
Programme spatial du Canada, étude, 18:4-6, 15, 17-8, 20-3,
26, 29, 31-4
Livre blanc. Voir Régime fiscal—Réforme
Lloyd, Gordon (Association des manufacturiers canadiens)
*Relever le défi de la concurrence en recherche-
développement industrielle*, exposé de stratégie, étude,
36:14-8, 23-4, 30-1
Lortie, rapport. Voir Fonds de contrepartie, programmes—
Rapport; Recherche universitaire—Financement—Frais
généraux ou indirects—Rapport

- Institut de recherche biotechnologique**
Laboratoire du CNRC, ouverture, 29:11, 13
Scientifiques canadiens, rapatriement, 29:13-5; 31:28
- Institut des études aérospatiales de l'Université de Toronto (UTIA)**
Entreprises, création, politiques, adoption, 28:138
Étudiants de deuxième cycle, emplois ultérieurs, etc., 28:132-3, 137-8
Financement, sources, 28:137
Fondation, activités, personnel, etc., 28:126-8
Représentants
Sugestions, 28:132, 134
Témoignage, *Voir* Témoins
- Institut Goebels**
Problème, 4:25
- Institut Herzberg**
Conseil national de recherches du Canada ou Agence spatiale canadienne, responsabilité, 32:63-4
Voir aussi Astronomie—Financement—Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, participation—Ou
- Institut Marx Planck**
Allusion, 36:28-9
- Institut national de recherche sur les eaux**
Laboratoires, sous-utilisation, 8:20-1
Voir aussi Environnement et ressources naturelles—Eaux
- Institut national d'optique**
Mise en chantier, 2:25; 28:31
- Institut of Space and Atmospheric Studies, *Voir* Université de la Saskatchewan**
- Institut pour les sciences spatiales et terrestres**
Agence spatiale canadienne, lien, 28:112, 114-6
Autres pays, organisme semblable, 28:115
Budget et plan quinquennal, 28:113-4
Centres d'excellence, fonds demandés, sources, 28:113, 115, 118-20
Changement global, projet, éléments, inclusion, 28:124
Composition, 28:111
Conseil d'administration, etc., 28:111
Industrie
Et universités, lien, 28:121
Participation, 28:111
Laboratoires, description, 28:111-2, 114-5
Objectifs, 28:116-7, 120-1
Partenaires éventuels, position, 28:112
Représentants, témoignages, *Voir* Témoins
Scientifiques, inventaire, 28:121
Soumissions, responsables, 28:114
Voir aussi Station spatiale américaine, Canada, participation—Associations, organismes, etc., position et recommandations
- Institut professionnel de la Fonction publique du Canada**
Représentants, témoignages, *Voir* Témoins
- Institut professionnel de la Fonction...—Suite**
Voir aussi Appendices; Comité—Rôle et Témoins—Comparution, convocation, etc.; Conseil national de recherches du Canada—Groupe d'étude et Politiques, examen; Recherche et développement—Politique nationale—Mise
- Institute for Technology Policy**
Représentant, témoignage, *Voir* Témoins
- INTELSAT, *Voir* Organisation internationale de communications par satellite**
- INTERBALL, projet soviétique**
Canada, participation par le biais du CNRC, possibilités, 18:29; 22:13-4
- International Space University, *Voir* Massachusetts Institute of Technology**
- ISIS, *Voir* Satellite international pour l'étude ionosphère**
- ITRES Research Ltd.**
Représentant, témoignage, *Voir* Témoins
- Voir aussi* Programme spatial du Canada—Objectifs**
- Japon**
Acier, industrie, situation, 10:24
Espace, industrie, Canada, ententes, 22:11-2
Recherche universitaire, 44:18
ROTO, projet, 43:25
Voir aussi Conseil des sciences du Canada—Activités, compte rendu—Canada; RADARSAT, projet; Transport—Carburant, hydrogène, utilisation
- Jeunes**
Autres pays, formation à des emplois lucratifs, assistance du Canada, 28:63
Voir aussi Scientifiques
- Johnston, hon. Donald J. (L. Ind.—Saint-Henri—Westmount)**
Comité, 1:7-11
Enquêtes, 4:18-21, 23
Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, 4:18-23
Initiative de défense stratégique, projet américain, 24:22-4
Maritime Resources Management Services, 4:21-2
Programme spatial du Canada, 24:22-5
Recherche, 4:18
Technologie, *Politique nationale*, table ronde, rapport, document d'étude, 13:20-4
Travaux du Comité, 1:13-4
- Julien, Gilles (Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada)**
Sciences et technologie, budget principal 1987-1988, 27:10-3, 18, 28
- Kaon, usine, construction, *Voir* Tri-University Meson Facility, programme**
- Kennedy-Wallace, Geraldine (Université de Toronto; Conseil des sciences du Canada)**
Programme spatial du Canada, étude, 28:64-80
Sciences et technologie, budget principal 1988-1989, 43:4-29
Voir aussi Comité—Témoins—Comparution, convocation, etc.; Conseil des sciences du Canada—Présidente

- Hydrogène**
Agence ou office
Budget, prévision, 42:12, 14-5, 19, 27
Création, mandat, etc., recommandation du Comité consultatif des perspectives de l'hydrogène, 42:10-5, 19, 23-6
Ministre, position, 42:16, 18
Assurance contre l'interruption des activités commerciales, concept, 42:15, 19, 21-2, 48
Avantage concurrentiel national, critères, 42:9-10
Canada, situation, 42:6, 9-10, 30, 40, 43-4
Conseil national de recherches du Canada
Voir aussi sous le titre susmentionné Production
Division, fermeture, 42:21-2
Recherches, situation, 39:13, 18, 22-4
Étude, 42:4-49
Exploitation, échéancier, 42:12-4
Exportation, 34:32
Incidence, prévision, 42:4
Laboratoires scientifiques gouvernementaux, experts, 34:31
Mission nationale, 42:10, 17, 23-4
Appui, 42:10, 17, 23-6, 48
Autres pays, collaboration, 42:36-8, 43
Coûts, prévisions, 42:26-7
Et mission nationale nucléaire, comparaison, 42:36
Libre-échange canado-américain, Accord, incidence, 42:40, 42-3
Personnel qualifié, problème, 42:44-5
Public, opinion, 42:35
Prix indicatif, aspects, 42:8, 24
Production
Canada, avantages, 34:36-7
Coût, comparaison avec celui de l'électrolyse, 42:21
Oxygène, récupération, 42:46
Programmes, mise sur pied, raisons, 42:22
Sources, 42:8, 20-1, 34-5, 39
Secteur privé
Retombées, 42:12, 15
Voir aussi sous le titre susmentionné Technologie, mise au point
Technologie, mise au point
Option préférable aux centres d'excellence nationaux, 44:21
Secteur privé, participation, 42:21
Transport, mise sur pied en Alberta, conséquences, 42:20
Utilisation, types, 34:22-3; 42:9, 13, 20
Voir aussi Comité consultatif des perspectives; Sous-marins—Nucléaires—Ou; Transport—Carburant
IBM. Voir Superconducteurs, projet
ICRA. Voir Institut canadien des recherches avancées
IDS. Voir Initiative de défense stratégique
Impôt sur le revenu
Sciences et technologie, traitement, révision nécessaire, 45:13-4
Impôt sur le revenu, Loi
Art. 37, Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada, position, 37:6, 13
- Industrie**
Compétitivité, incidence des arts, 41:35
Conseil national de recherches du Canada, collaboration, 29:7-9
Et éducation, dialogue, importance, 37:9-10
Voir aussi Institut pour les sciences spatiales et terrestres; Recherche—Et; Satellites de communications, services
Industrie, Sciences et Technologie, ministère
Mandat, 43:13-4, 18
Comité, étude, suggestion, 41:34
Voir aussi Centres d'excellence nationaux—Et
Ingénieurs. *Voir* Agence spatiale canadienne—Administration—Scientifiques; Scientifiques—Et
Initiative de défense stratégique, projet américain (IDS) Canada
Non-participation, conséquences, 17:18-9
Participation, recommandation, 33:41, 43-4
Position, 22:27; 24:22-4
Scientifiques, participation, 44:24-5
Concept, origine, 24:24
Conséquences, hypothèses, 33:43
Opposition, 23:22-3
«Police d'assurance», 24:24-5
Solutions de rechange, 24:24
Voir aussi Station spatiale américaine—Et
INMARSAT. Voir Organisation internationale des communications maritimes par satellite
Innanen, K.A. (Institut pour les sciences spatiales et terrestres) Programme spatial du Canada, étude, 28:110-25
Innovation, stratégie nationale
Bien-fondé, 29:6
Élaboration, 1:20, 30-1, 40
Financement, 25:12
Orientations clés, 25:8, 12; 33:87; 38:8
Institut canadien de technologie industrielle, Winnipeg, Man. Faisceaux ioniques focalisés, installations, mise sur pied par le CNRC et d'autres partenaires, 39:5-6
Locaux, locaux, etc., 29:31-3
Activités, etc., 17:27; 23:5
Centres d'excellence, programme, 41:9; 45:4-5
Création, importance, 17:34-5
Financement, gouvernement, fonds de 7 millions \$, 25:7
Rapport, recommandations, 16:29-30
Représentants, témoignages. *Voir* Témoins
Secteur privé, collaboration, nécessité, 23:5
Voir aussi Agence spatiale canadienne; Conseil chargé de la technologie—Création; Programme spatial du Canada—usagers—Création; Station spatiale américaine, Canada, participation—Associations, organismes, etc., position et recommandations
Institut canadien du plastique. *Voir* Comité—Témoins—Comparution, convocation, etc.
Institut de machinerie agricole des Prairies (PAMI) Services, prestations, 32:73-4

Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen)
 Comité multi-industriel sur les statistiques des entreprises, position, 10:27-8
 Etude, 15: 4:4-37; 6:4-33; 7:4-26; 8:4-29; 9:4-38; 10:4-28; 11:4-22; 13:3
 Rapport à la Chambre, 14:3-19
 Gouvernement, réponse, 25:13-4
 Représentants, témoignages. Voir Témoins
 Voir aussi Agence spatiale canadienne—Création; Conseil national de recherches du Canada; Enquêtes—Gestion; RADARSAT, projet—Révision
 Gualtieri, Roberto (ministère d'Etat chargé des Sciences et de la Technologie)
 Science et technologie, budget principal 1987-1988, 25:13-4
Guerre des étoiles. Voir *pluïdi* Initiative de défense stratégique, projet américain
 Halliday, Bruce (PC—Oxford)
 Agence spatiale canadienne, 15:25-6, 30; 25:19; 32:94; 33:29, 91
 Arctique, 11:9, 11
 Astronomie, 32:103-4
 Barages, 26:24
 Carrières scientifiques, choix, 33:115-6, 138-9
 Centres d'excellence nationaux, 40:9-11
 Comité, 1:7-10, 38; 12:25; 28:80
 Conseil consultatif national des sciences et de la technologie, 38:23
 Conseil national de recherches du Canada, 28:88; 39:16-7
 Politiques, examen, 1:26-30, 45-6; 2:17-9; 3:28; 12:25-6
 Enquêtes, 4:10-2, 23; 7:21; 10:9-12, 16
 Enseignement secondaire, 28:29-30
 Environnement et ressources naturelles, 11:9
 Espace, 19:31; 28:19-20, 71, 87; 32:13, 60, 133-4
 Etats-Unis, 1:45-6
 GENTEC Inc., 33:46
 Gouvernement, contrats, 33:110
 Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, 4:10-2, 23-4; 7:20-2, 24; 10:9-12, 16, 22-3; 11:9, 11
 Institut des études aérospatiales de l'Université de Toronto, 28:134
 Institut pour les sciences spatiales et terrestres, 28:114-5
 Jeunes, 28:63
 Lawyers for Social Responsibility, 32:118
 Ministères et agences gouvernementales, 7:20
 PARI, 25:18
 Population mondiale, croissance, 26:22-3
 Programme spatial du Canada, 1:45
 Etude, 15:25-6, 30; 18:19-22, 33-4; 19:30-2; 26:22-4, 31; 28:19-20, 29-30, 46-7, 63, 71-3, 80, 87-9, 106, 114-5, 124-5, 134; 32:13, 22-4, 51-2, 60-1, 75-6, 94-5, 97, 103-4, 118-9, 133-4; 33:90-1, 109, 115-6, 138-9
 Recherche, 1:28
 Recherche et développement, 3:28; 28:72
 Résonance Limited, 28:63
 Saskatchewan, 32:75-6
 Sciences et technologie, 25:18-9, 106; 32:52; 38:24-5
 Budget principal
 1987-1988, 25:17-20; 27:11-3, 25

Halliday, Bruce—Suite
 Sciences et technologie—Suite
 Budget principal—Suite
 1988-1989, 38:23-5; 39:15-7
 Scientifiques, 28:73, 88
 SED Systems Inc., 32:23
 Soins médicaux, 39:15
 Station spatiale américaine, 18:21, 33-4
 Station spatiale américaine, Canada, participation, 28:124-5
 Statistique Canada, 10:9-11, 22-3
 Travaux du Comité, 1:12, 14, 27; 7:21-2, 24
 Universités, 28:89; 33:114
 Véhicule de lancement, 32:119
 Hamelin, Michel (Communauté urbaine de Montréal)
 Programme spatial du Canada, étude, 33:48-61
 Hare, F. Kenneth (Conseil de planification du programme climatologique canadien)
 Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, étude, 9:4-37
 Hawkes, Jim (PC—Calgary—Ouest; secrétaire parlementaire du vice-premier ministre et président du Conseil privé)
 Centres d'excellence nationaux, étude, 41:26
 Comité, 3:5, 22, 30
 Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 3:7-10, 30, 32-3
 Henderson, David (ministère d'Etat des Sciences et de la Technologie)
 Centres d'excellence nationaux, 40:16
 Hermès, projet
 Recherche, Université Laval, implication, 33:15
 Hesser, James E. (Société canadienne d'astronomie)
 Programme spatial du Canada, étude, 32:55-64
 Hodgins, Charles J. (First Merchant Equities Inc.)
 Programme spatial du Canada, étude, 32:122-3, 128-9, 133
 Holtmann, Felix (PC—Selkirk—Inverlake)
 Programme spatial, étude, 19:28, 32-4
 Hough, Paul (attaché de recherche)
 Centres d'excellence nationaux, étude, 41:15, 24-5, 36-7; 44:27-9
 Hydrogène, étude, 42:44
 Houle, Jean-Louis (Université de Montréal)
 Programme spatial du Canada, étude, 33:88-9
 Howe, Bruce (ministère d'Etat des Sciences et de la Technologie)
 Allusions, doctorat honorifique, 5:15
 Sciences et Technologie, ministère d'Etat—Financement—
 Voir aussi Conseil national de recherches du Canada—
 Problèmes; Sciences et Technologie, ministère d'Etat;
 Hubble, télescope. Voir *pluïdi* Télescope spatial de Hubble, projet
 Hutch, Jim (Conseil de recherches de la Saskatchewan)
 Programme spatial du Canada, étude, 32:30-9

- Freitz, Givre** (PC—Érie)
 Carrières, choix, 13:27-8
 Maladie de l'espace, 29:31
 Recherche et développement, 13:24
 Recherche industrielle, aide, programme, 29:27
 Science et technologie, budget principal 1987-1988, 29:26-31
 Station spatiale américaine, Canada, participation, 29:27
 Technologie, *Politique nationale, table ronde, rapport*, document d'étude, 13:24, 27-8
- Fusées, lancement, infrastructure. Voir pluriel Véhicule de lancement**
- Fusées, lancement, station Churchill**
 Fermeture, 19:32; 32:85
 Réouverture, hypothèse, coûts prévus, etc., 15:27-8
- Fusées à petite portée. Voir Résonance Limited; Satellites—Lancement**
- Fusées Black Brant**
 Construction, nombre, etc., précisions, 32:85; 92
 Projet, Bristol Aerospace Ltd., collaboration, 32:85
Voir aussi Véhicule de lancement—Construction
- Fusées et ballons-sondes, lancement, programme**
 Réactivation
 Documents ou études demandés par le Comité, 28:21
 Possibilité, 28:42; 32:9
 Répétitions, 28:62
 Suppression, décision, erreur, 28:8-9; 11, 14-5; 62, 77, 101; 32:8; 115
- Fusion par confinement magnétique, programme (FCM)**
 Précisions, 39:18-9
- Fyfe, William** (Société royale du Canada)
 Programme spatial du Canada, étude, 26:3-34
Voir aussi Changement global—Canada; Géologie—Diospores
- Gagnon, Paul** (PC—Calgary-Nord; vice-président)
 CANDU, réacteur nucléaire, 42:35
 Centres d'excellence nationaux, 40:11-4; 41:26; 45:16-8
 Effet de serre, 42:16-7
 Élection à titre de vice-président, 36:6
 Environnement et ressources naturelles, 6:22-3
 Gaz naturel, 42:24
 Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, étude, 6:22-3
 Hydrogène, 42:27, 46
 Ontario, 45:16-7
- Gallie, Bud** (Institut professionnel de la Fonction publique du Canada)
 Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 12:28; 36
- Garneau, Pierre** (Société royale du Canada)
 Programme spatial du Canada, étude, 26:34
- Garrard, Tim** (ministère de l'Expansion industrielle régionale)
 Programme spatial du Canada, étude, 19:19-20, 24-6
- Gauthier, Clément** (Consortium national des sociétés scientifiques et éducationnelles)
 Centres d'excellence nationaux, étude, 41:26-8; 31-8; 40
- Grandes lacs. Voir** Baie James, bassin hydrographique—Déversement
- Gow, Gordon** (Association canadienne sur la technologie avancée)
 Technologie, *Politique nationale, table ronde, rapport*, document d'étude, 13:4-5; 14, 17-8; 23-4, 26, 28-31, 34-5
- Gormley, John** (PC—The Barilefords—Meadow Lake)
 Comité, 36:6
 Gouvernement, contrats
 Adjudication, 33:10; 105-6
- Globe and Mail, The. Voir** Scientifiques—Exode; Station spatiale américaine—Utilisation—Canada, position
- Globe, transformation, projet. Voir pluriel** Changement global, projet
 25-6; 29-30
- Glegg, Keith** (Conseil national de recherches du Canada)
 Sciences et technologie, budget principal 1988-1989, 39:18-20, 25-6; 29-30
- Glaces. Voir** Environnement et ressources naturelles
- Programme spatial du Canada, étude, 33:39-48**
- Giroux, Jean-Luc** (GENTEC)
 Sciences et technologie, budget principal 1987-1988, 31:7, 27-30
- Gilmour, J.M.** (Conseil des sciences du Canada)
 Programme spatial du Canada, étude, 33:83-8
- Giguère, Charles** (Université Concordia)
 Programme spatial du Canada, étude, 33:83-8
- Géologie**
 Diospores, commentaires de William Fyfe, 26:11-6
Voir Géographie et biosphère, étude, programme international. *Voir pluriel* Changement global, projet
- Getaway Specials. Voir** Conseil national de recherches du Canada
- Géographie et biosphère, étude, programme international. Voir** *pluriel* Changement global, projet
- Géographie**
 Commentaires de William Fyfe, 26:11-6
 Diospores, commentaires de William Fyfe, 26:11-6
- Géographie**
 Allusion, 26:6
- Geokata International, magazine**
 Orientations
Voir aussi Sciences et technologie—Politique nationale—Université Laval, liens, 33:45
- Représentant, témoignage. Voir** Témoins
 33:45-6
- Recherche et développement, investissements, pourcentage, 33:40-1**
- Détecteurs électro-optiques, mise au point et exportation, 33:40-1**
- Activités, 33:46-7**
- GENTEC Inc.**
 Biologie, existence, possibilité, 42:35
 Approvisionnement, situation, 42:21, 24, 35-7
- Gaz naturel**
 Sciences et technologie, 1:26
 Recherche, 1:43, 45
 Programme spatial du Canada, 1:22
 examen, 1:22-6; 43-5
 Conseil national de recherches du Canada, politiques, Comité, 1:15-6; 38
- Gauthier, Jean-Robert** (L—Ottawa—Vanier)

- Espace—Suite**
 Sciences spatiales—Suite
 Scientifiques—Suite
 Recrutement, situation, 38:11-2
 Technologie spatiale
 Canada, rôle, 16:5
 Définition, 28:136
 Utilisation pour la défense nationale, 16:5
 Véhicules habites, lancement, participation, 28:92-4
Voir aussi Brésil; Conseil national de recherches du Canada; Etats-Unis; Japon; Maladie; Recherche industrielle, aide; programme—Subventions; Universités
- Etats-Unis**
 Canada
 Rapports privilégiés, effets, 16:21
Voir aussi sous le titre *susmentionné* Espace—Programme
 Centres d'excellence, situation, 40:16; 43:24-6; 44:7-8
 Congrès. *Voir* Station spatiale américaine—Congrès
 Données statistiques, accès, coût, 10:26
 Espace
 Concurrence militaire avec l'Union soviétique, 24:5
 Données, analyse, programme, financement, 32:100-1
 Programme spatial du Canada, utilisation, précisions, 1:45-6; 16:7
 Programmes, organismes responsables, répercussions, etc., 16:17-8; 28:14
 Recherche, financement, sources, 16:17
 Satellite d'observation, lanceur, destruction en vol, 18:30
 Station spatiale. *Voir* *plus tôt* Station spatiale américaine
 Forêts, reboisement, techniques, avancement, 26:26
 Initiative de défense stratégique (IDS). *Voir* *plus tôt* Initiative de défense stratégique, projet américain
National Aerospaceplane Program, allusion, 28:127
National Bureau Standards, mandat et structure, modification, 39:7
 Petites et moyennes entreprises, contrats, financement par la NASA, 28:56-8
 Programme militaire, portée, 16:14-5
Voir aussi Astronomie—Financement—Comparaison; Changement global, projet; Environnement et ressources naturelles—Pluies acides, effets dévastateurs; Espace—Canada—Dépenses—Comparaison et Projets—Financement; Missiles antimissiles balistiques, Traité de 1972—Dispositions; MSAT, programme—Spectre; RADARSAT, projet; Recherche et développement—Technologie; Sociétés—Recherche et développement—Comparaison
- Etudiants. Voir** Centre for Research in Experimental Space Science; Espace—Sciences spatiales; Institut des études aérospatiales de l'Université de Toronto; Programme spatial du Canada
- Eureka, programme**
 Allusion, 37:18
 Evans, John (Association canadienne des professeurs d'université)
 Centres d'excellence nationaux, étude, 41:16-9, 21-2, 25-6
 Evans, Mac (ministère d'Etat des Sciences et de la Technologie) Programme spatial du Canada, étude, 15:15, 18, 23-4, 32
- Formation, programme coopératif. Voir** Université de Waterloo
- Franklin, Ursula** (témoin à titre personnel)
 Programme spatial du Canada, étude, 23:7-10, 18-25, 27-31, 33-4
- Forêts**
 Conseil national de recherches du Canada, étude, allusion, 26:25-6
 Fertilisation, situation, 26:26-7
Voir aussi Etats-Unis; Suède
- Forestier. Voir** RADARSAT, projet
- Canada, participation, avantages, 6:26-7**
- Forage océanique, Programme international**
 Financement
 génie; Recherche; Recherche universitaire—
Voir aussi Conseil de recherches en sciences naturelles et en Résultats, 41:14-5; 45:29-30
 des sciences et de la technologie, Comité, étude, 38:5
 Rapport Lortie à l'intention du Conseil consultatif national
 Frais généraux ou indirects, augmentation, 41:41-2
- Fonds de contrepartie, programmes**
 Description, 32:85-6, 89-90
- FOCUS, programme**
 Orientation
Voir aussi Espace—Politique spatiale canadienne—Représentants, témoignages. *Voir* Témoins
 Propriété privée, raisons, 32:123
 32:130
 Organismes similaires, existence dans d'autres provinces, Activités, rôle, etc., 32:121-3, 127-33
- First Merchant Equities Inc.**
Financial Post. Voir Sciences et société, colloque
- Femmes. Voir** Carrières scientifiques, choix
 sciences sociales et humaines
- Fédération canadienne des sciences sociales. Voir** Recherche en FCM. *Voir* Fusion par confinement magnétique, programme
 Programme spatial du Canada, étude, 28:96-7, 109
- and Verification)**
 Fawcett, Eric (Working Group on International Surveillance
 examen, 3:18, 30-2, 34
 Conseil national de recherches du Canada, politiques,
 Farlinger, D.A. (Conseil national de recherches du Canada)
 Famine. *Voir* Population mondiale—Croissance—Problèmes
 Succès, technologies nouvelles, incidence, 16:14
- Fabrication, industrie**
 Représentant, témoignage. *Voir* Témoins
- Quebec**
 Experimental Space Technology Programme de l'Université
 Canada: Spar Aerospace Limited—Création
 canadienne; Espace—Industrie; Programme spatial du
Voir aussi Aérospatiale, industrie; Agence spatiale
 Rôle, 19:26, 32
 Représentants, témoignages. *Voir* Témoins
- Expansion industrielle régionale, ministère**

Environnement et ressources naturelles—Suite

Météorologie, bulletins
Diffusion, problème, 9:17-23, 32-3
Programme spatial du Canada, installations, incidence, 9:23, 32-3
Pluies acides, effets dévastateurs
Détermination, 8:14-5
Etats-Unis, attitude, 9:11-2
Mesures, 8:15
Problèmes divers, préparation possible, 8:15
Recherche
Autochtones, collaboration, possibilité, 8:19; 9:33-4
Financement

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, responsabilité, 6:18-20; 8:9
Conseil national de recherches du Canada, responsabilité, suggestion, 8:9-10
Insuffisance, 6:20-1
Programme spatial du Canada, fonds, utilisation, suggestion, 6:22-3
Secteur privé, participation accrue, 6:25
Insuffisance, 9:23-4
Résultats, utilisation, 8:16-7
Type, 8:14
Spécialistes, insuffisance numérique, 6:23

Équipe de transition de l'Agence spatiale

Représentant, témoignage. Voir Témoins

Équipement électrique et électronique, industrie

Libre-échange canado-américain, Accord, incidence, 37:10-2
Produits, exportation vers l'Europe, 37:13
Technologie, transferts, risques, 37:13-6

Érosion

Eolienne, 26:14
Voir aussi Sols

Espace

Armements, contrôle, 24:5-6
Voir aussi sous le titre susmentionné Politique spatiale

Canada

Compétitivité sur le plan international, 28:65-6, 70, 74; 38:12
Dépenses, 15:9
Comparaison avec les États-Unis, 28:16, 19
Commerce, obstacles, 24:5
Développement
Collaboration internationale, promotion, nécessité, 33:23, 31, 71
Génie, secteurs, incidence, 33:63
Données, analyse, programme, établissement, 32:98, 101-2
Industrie
Activités, types, 19:5-6
Défense nationale, ministère, apport, 15:15-6
Dét, 15:7
Emplois, statistiques, 33:116, 118-9
Entrepreneur principal, facteur dominant, 16:5-6, 25, 28; 32:29-30; 34:7-8
Évolution
Et orientations, etc., 19:5-6
Gouvernement, rôle, 16:9; 17:5-7

Espace—Suite

Industrie—Suite

Expansion industrielle régionale, ministère, rôle, 19:6-8, 18, 25-7, 31; 28:39

Exportations, pourcentage, 15:5; 16:24; 19:6; 22:10

Marché international

Compétitivité, 19:6

Participation, exemples, 17:5-8, 13

Prévisions, 33:102

Propriété canadienne, 32:17

Répartition géographique, 19:6

Situation, 15:5; 9:16-5; 9:17-5-7; 19:5-6; 33:102

Spar Aerospace Limited, maître d'œuvre ou entrepreneur principal, 16:28-9; 17:15-7; 19:19

Succès, exemples, 22:10

Matériel spatial, matières radioactives et réacteurs nucléaires, lignes directrices internationales, 22:29

Microgravité, sciences, situation, 30:24-5

Mise en orbite, incapacité, renseignements demandés par le Comité à l'Association canadienne des physiciens, division d'aéronomie et physique de l'espace, 28:91

Ordre des Ingénieurs du Québec, mémoire intitulé *La contribution du Canada au domaine de l'espace*, 33:62, 64-5

Physique spatiale

Activités, historique, 28:81, 87-8

Assistance, recommandations, 28:85

Et aéronomie, budget, réduction, 28:83, 85-6

Recherche, avantages, 28:82-3

Politique spatiale canadienne

Armements, contrôle, inclusion, 24:13-4, 27

Centres d'excellence nationaux, développement, 33:11

Elaboration, nécessité, 24:7

Long terme, nécessité, 28:10, 19-20

Orientation positive, First Merchant Equities Inc., recommandations, 32:133-4

Origine, 23:13

Programmes (Alouette I, ISIS, CTS, LANDSAT, SARSAT, etc.), Canada, participation, 15:10; 17:5; 32:82

Projets

Contrats de sous-traitance, adjudication aux PME, entrepreneur principal, utilisation, 33:36-7, 47-8

Financement, lacunes, comparaison avec les États-Unis, 32:100-1

Objectifs, 16:8

Taille, avantages et désavantages, 16:6-7

Recherche. Voir plutôt Recherche spatiale

Sciences spatiales

Étudiants, diplômes, degré de compétences, etc., 28:33; 32:41-4; 33:136

Fonds, affectation, suggestions, 28:135-6; 32:57, 59

Programme spatial du Canada, pourcentage, 31:10-1; 32:96; 33:124-5

Station spatiale américaine, Canada, participation, budget, 15%; 32:57, 59-61

Québec, universités, contribution, 33:124

Scientifiques

Dans d'autres domaines, conversion, 32:43-4

Diplôme, obtention, lieu, 32:45-6

- Enquêtes—Suite**
Ministère unique ou superministère—*Suite*
Création—*Suite*
Réserves formées, 7:15, 26; 8:8, 22-3
Fonctionnement, 4:24, 35-6
Ministères, réaction, 4:10
Objets, 8:8
Voir aussi sous le titre susmentionné Gestion
Orientation plus précise, effets, 8:8
Secteur privé, rôle possible, 4:7-9, 14-5; 10:7, 11:5, 10
Sous-traitance, 4:28-30; 6:13-4, 21; 7:13; 10:4, 7
Vérifications, évaluations, 8:8, 22
Voir aussi Environnement et ressources naturelles; Ministères et agences gouvernementales; Recherche—Et; Statistique Canada
- Enseignement postsecondaire, Colloque national**
Allusions, 32:49-50; 37:8-9
Corps enseignant, représentants, 37:10
Sciences et technologie, liens, 38:29-30
Tenue, annonce dans le Discours du Trône, 25:8
- Enseignement secondaire**
Faiblesses, 28:29-30
Entrepreneur principal, Voir Programme spatial du Canada—
Contrats, adjudication
Environnement, ministère
Eaux intérieures, Direction générale et environnement
atmosphérique, Service, intégration, recommandation, 8:20
Environnement atmosphérique, Service, rôle, activités, etc., 9:5-6, 9
- Environnement et ressources naturelles**
Eaux
Comité de recherche, création, recommandation, 8:11
Gestion
Équipement, fabrication, lieu, 8:24
Ontario, situation, 8:24-5
Québec, situation, 8:26-7
Rôle fédéral, 8:19-20
Institut national de recherche sur les eaux, Burlington, Ont., responsabilités, transfert partiel au secteur privé, 8:17, 20-1
Souterraines, problème, 8:28
Surveillance, réseaux et stations météorologiques, rationalisation et fusion, recommandation, 8:10-1; 9:12-3, 15-6
Enquêtes
Arcique, 9:34-5
Coût et personnel affecté, 8:21
Fusion, effets, 9:16
Lacunes, 4:6, 10; 6:17, 23-4; 7:13-4; 8:12; 9:35-6
Ministère unique ou superministère, responsabilités, 9:19-21
Objetif, définition, amélioration, mesures, 9:36-7
Politique nationale, absence, 4:10
Provinces, situation, 4:6-7
Sous-traitance, 8:26-7
Suffisance, 8:27-8
Utilité, 8:13
Glaces, services, coûts, 11:8-9
- Enquêtes—Suite**
Ministère unique ou superministère—*Suite*
Création, 4:7-8, 16, 19, 21; 6:24; 7:14; 10:4, 18
10:6, 14-5; 11:5-7
Avantages et désavantages, 6:5-6, 15; 8:5-7, 11-2, 16, 23;
Ministère unique ou superministère
Utilisation, efficacité mitigée, 4:13
Transmission, problèmes, 4:13; 9:16-7; 10:11
Traitement, automatisation, incidence, 7:6
Ressource, importance, 4:5, 9
Inadéquation ou absence, 10:12
Information
efficaces
Voir aussi sous le titre susmentionné Gestion—Systèmes
Responsabilité, 7:15-6
Gouvernement
Technologie, évolution rapide, 4:7
4:7, 9
Systèmes efficaces, élaboration, gouvernement, nécessité,
Qualité, 4:9-10; 6:8
Objetif, 4:30-1
Inefficacité, exemples, 7:7-9, 13
enquêtes, recommandations, 6:18
(Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales*
Groupe de travail chargé de l'examen des programmes
Efficacité, définition, 4:31-2
Gestion
Équipements, 7:12-4; 8:23-4
Éléments, fonctions, etc., 7:6, 15
Utilisation, 4:31-2; 10:16, 19-20
7:9; 8:7-8; 9:4; 10:16; 11:5-6, 10
100 millions \$, possibilité, 4:26-8, 30-1, 33-5; 6:7, 12-3, 24;
Economies
Données, cueillette, 4:20-1; 7:7
Description, 4:5
Décentralisation, autres pays, situation, 10:25
Coûts, 4:5; 8:23
Conseil national des enquêtes, création, 4:21-3, 25
11:7
etc., 4:14-6, 18-20, 25; 6:7, 11-2, 14, 24; 8:7-8; 10:6, 18-9;
Chevauchements ou double emploi, problème, exemples,
Centralisation, préoccupations émises, 4:23-5
Budget, réduction, opposition, 10:7, 21
Enquêtes
Représentants, témoignages. *Voir* Témoins
Energie, Mines et Ressources, ministère
Recherche et développement, 2:16; 39:22-3
Energie
Scientifiques—Jeunes
aérospatiales de l'Université de Toronto—Étudiants;
Emplois, Voir Espace—Industrie; Institut des études
examen, 3:11-3, 18-9, 34-6
Conseil national de recherches du Canada, politiques,
Eisenhauer, D.A. (Conseil national de recherches du Canada)
Voir aussi Méthane—Augmentation
Solutions, 9:10-1
position, 42:15
Comité consultatif des perspectives de l'hydrogène,
Conséquences, 42:46-8
Causes, 9:7-8
Effet de serre

- Discours du Trône. Voir** Agence spatiale canadienne—Création; Enseignement postsecondaire; Colloque national—Tenue; Recherche et développement; Technologie et innovation; Conférence nationale—Tenue
- Doetsch, K.H.** (Conseil national de recherches du Canada) Programme spatial du Canada, étude, 18:6-10, 14, 16-9, 21, 25, 28
- Données, analyse, programme. Voir** Agence spatiale canadienne; États-Unis—Espace
- Données radar, exploitation, programme. Voir** Télédetection
- Doyle, D.J.** (Conseil national de recherches du Canada) examen, 3:21, 23-5, 28-9, 32-3
- Droit spatial**
- Éléments fondamentaux, 22:6-7**
- Duplessis, Suzanne** (PC—Louis-Hébert, vice-présidente)
- Aérospatiale, industrie, 33:127; 34:17
- Agence spatiale canadienne, 18:29-30; 19:34; 22:24; 25:17; 28:40, 76; 33:28, 69, 103; 34:17
- Armements, contrôle, 24:26
- Astronomie, 32:108-9
- BRAZILSAT, 22:24
- Brise-glace polaire de classe 8, 11:8
- Bristol Aerospace Ltd., 32:93-4
- Centre canadien pour le contrôle des armements et le désarmement, 24:27-8
- Centre de recherche, Winnipeg, Man., 1:38
- Centre de recherches sur les communications, 19:19
- Changement global, projet, 28:108
- Chine, 22:14
- Comité, 1:10-1; 18:15; 34:37
- Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 1:37-8, 48; 2:23-5; 3:25-7, 29; 12:14-5
- Éducation, 13:17-8
- Élection à titre de vice-présidente, 1:7
- Enquêtes, 4:17, 26, 35; 6:11; 10:19, 26; 11:6-7
- Environnement et ressources naturelles, 6:23-4; 8:9-11, 17, 19, 28; 9:12-3, 32-4; 11:8
- Espace, 18:30; 19:18; 28:13-4, 30-1, 39
- États-Unis, 10:26; 18:30
- Fusées et ballons-sondes, lancement, programme, 28:14, 77
- GENTEC Inc., 33:45
- Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, 4:16-7, 26-7, 35; 6:11, 23-5, 29; 8:8-11, 17-9, 28; 9:12-5, 29-35; 10:19-20, 26; 11:6-9, 19-21
- Hermès, projet, 33:15
- Hydrogène, 34:32
- Institut pour les sciences spatiales et terrestres, proposition, 28:118-20
- INTERBALL, projet soviétique, 22:13-4
- NASA, 33:15, 35, 88
- Pays communistes, 24:26
- Petites et moyennes entreprises, 33:35-6, 45-6
- Duplessis, Suzanne—Suite**
- Programme spatial du Canada, étude, 19:17-9, 22:13-4, 23-5; 28:13-4, 30-1, 38-40, 50-60, 76-7, 89-90, 108-9, 118-20; 32:92-4, 108-9, 124, 126; 33:86-9, 117-8, 125-7, 133-4, 138, 141; 34:31-3, 35, 37
- Québec, 33:125-6
- RADARSAT, projet, 11:7; 21:22-4; 33:126-7
- Recherche, 4:17-8, 26; 6:11; 8:18; 9:12, 14-5; 13:34-5; 28:13
- Recherche et développement, 25:20
- Resonance Limited, 28:60
- Sciences et technologie, 25:15-6; 33:117-8
- Budget principal 1987-1988, 25:15-7, 20; 27:14, 24
- Scientifiques, 28:89
- Shad Valley, programme, 13:18-9
- Spar Aerospace Limited, 19:17-8, 36; 33:45
- Station de service orbitale, programme, 34:31-2
- Station spatiale américaine, 24:26; 33:28-9
- Statistique Canada, 10:20, 26-7
- Technologie, *Politique nationale, table ronde, rapport*, document d'étude, 13:17-20, 33-5
- Transport, 34:33, 35
- Travaux du Comité, 1:12-4; 6:29
- Union soviétique, 22:14
- Université de Waterloo, 28:39
- Université Laval, 33:15-6
- Universités, 9:30-1; 32:93
- Eaux. Voir** Conseil des sciences du Canada—Activités, compte rendu; Environnement et ressources naturelles
- Ebeltoft, Doug** (Institut professionnel de la Fonction publique du Canada)
- Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 12:17-8, 32, 34
- Écologie. Voir** Conseil des sciences du Canada—Activités, compte rendu
- Économie**
- Fondements, 16:5
- Québec, région, activité économique, diversification, 33:12-3
- Structure, modification, nécessité, 13:7
- Éducation, système**
- Comparaison avec d'autres pays, 32:50
- Différences provinciales, 13:17-8
- Problèmes, 32:48-9
- Voir aussi* Carrières, choix
- Edwards, Jim** (PC—Edmonton-Sud)
- Alberta, 39:27
- Bourses, programme national, 38:28
- Centres d'excellence nationaux, 38:28
- Étude, 44:18-22
- Fusion par confinement magnétique, programme, 39:18-9
- Gaz naturel, 42:35
- Hydrogène, 39:18; 44:21
- Étude, 42:19-24, 34-5, 44, 48
- Programme spatial du Canada, 38:27-8
- Recherche, 44:18-20
- Sciences et technologie, 38:28-9
- Budget principal 1988-1989, 38:27-9; 39:17-9, 26-8
- SIDA, 39:17

- CRSNG.** Voir Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie
- CRSS.** Voir Centre for Research in Experimental Space Science
- CTS.** Voir Satellite technologique de télécommunications
- CUM.** Voir Communauté urbaine de Montréal
- Curren, Thomas** (rechercheur pour le Comité) Programme spatial du Canada, étude, 30:20
- Daubney, David** (PC—Ottawa—Ouest; président suppléant) Aérospatiale, industrie, 33:26, 57; 34:12
- Agence spatiale canadienne, 12:23; 15:19-20; 16:32-3; 17:20-1; 18:27; 19:11-2; 22:19; 25:14-5; 33:26-7, 58-60, 72, 78, 128-9; 34:12
- Agence spatiale européenne, 20:31
- Artanespace, 30:17
- Association des industries aérospatiales du Canada, 33:57
- BRAZILSAT, 20:31**
- Centre de recherche, Winnipeg, Man., 1:35
- Chine, 20:30
- Cloutier, rapport, 29:14-5
- Comité, 15:16
- Communications, ministère, 20:20
- Conseil consultatif national des sciences et de la technologie, 31:7
- Conseil national de recherches du Canada, 31:8
- Conseil national de recherches du Canada, 29:12, 17; 30:21
- Politiques, examen, 1:33-6; 46-7; 2:14-5, 32-4; 3:8, 17-21, 36-8; 12:15-8, 23, 30-2
- Consommation et corporations, Comité permanent, 31:8
- Enquêtes, 8:16; 10:8
- Environnement et ressources naturelles, 8:16; 9:22-4
- Espace, 19:26-7; 24:13
- Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, 8:16-7; 9:21-4; 10:7-9; 25:13
- Institut canadien de technologie industrielle, 29:31-3
- Institut canadien des recherches avancées, 17:34-5
- Institut de biotechnologie, 31:28
- INTERBAL, projet soviétique, 18:29
- Laboratoire David Florida, 33:78-9
- Laboratoires scientifiques gouvernementaux, 1:34; 29:34; 30:21
- MacDonald Dettwiler et associés, 34:12
- Mathone Bay, société, 3:19-20
- Marchés de l'exportation, développement, programme, 22:20-1
- MSAT, programme, 20:17-9
- Obtenteurs, droits, 25:13
- PAXSAT, projet, 24:15
- Président suppléant, 17:3; 30:3
- Programme spatial du Canada, 3:21-2
- Procès-verbaux et témoignages, 3:38
- Etude, 15:19-22, 24; 16:32-4; 18:27-9; 19:11-3, 26-7; 20:16-20, 26, 29-31; 21:18-22, 24; 22:19; 24:13-5; 26:16-7, 19; 33:107-9, 119, 127-31; 34:29-30
- RADARSAT, projet, 17:20-1; 21:18-21; 25:14; 26:16, 19; 30:15
- Recherche et développement, 1:34; 12:5, 15-6
- Recherches Bell-Northern Limitée, 29:34, 36
- SARSAT, programme, 30:12-4
- Satellites de communications, services, 20:16
- Daubney, David—Suite**
- Sciences et technologie, 25:12
- Budget principal 1987-1988, 25:11-5; 27:15-7; 29:12, 15-7, 31-4, 36; 31:7-11, 28-30
- Sciences et Technologie, ministère d'Etat, 25:13; 31:28, 30
- Scientifiques, 31:28-9
- Soufflerie aérodynamique, Uplands, Ont., 2:33-4; 12:30-1; 29:33
- SPT, système, 26:17
- Station spatiale américaine, Canada, participation, 15:21-2; 16:34; 24:14-5
- Statistique Canada, 10:7-8
- Technologie, 22:19
- Technologie de pointe, 1:33
- Télesat Canada, 20:16-7, 19; 30:15
- Université Queen, 30:22
- Daville, Gilles** (Ordre des Ingénieurs du Québec) Programme spatial du Canada, étude, 19:25
- Dayal, Raj** (ministère de l'Expansion industrielle régionale) Programme spatial du Canada, étude, 33:62-73
- Programme spatial de l'Expansion industrielle régionale) Programme spatial du Canada, étude, 19:25
- Défense**
- Aérienne, mesures, difficultés, etc., 24:9-10
- Aéronautique, développement, coupures budgétaires du CNRC, incidence, document du ministère de la Défense nationale, 12:13-5, 20-1, 34
- Programmes, situation, 16:15
- Voix aussi Espace—Technologie spatiale—Utilisation
- Défense, matériel, industrie, productivité, programme (PPIMD)**
- Association des manufacturiers canadiens, rapport, recommandations, 36:14-5
- Voix aussi Programme spatial du Canada—Expansion industrielle régionale, ministère—Financement; Sociétés—Recherche et développement—Gouvernement; soutien, mesures
- Défense nationale, ministère.** Voir Défense—Aéronautique; Espace—Industrie; Station spatiale américaine, Canada, participation
- Desharnais, Gilles** (Association montrealaise d'aéronautique) Programme spatial du Canada, étude, 33:20-32
- Develcon, société**
- Activités, 32:68
- Développement axé sur les utilisateurs, programme.** Voir Station spatiale américaine, Canada, participation
- Développement industriel et économique.** Voir Régime fiscal—Réforme, Livre blanc—Impôt
- Développement industriel et régional.** Voir Programme spatial du Canada
- Développement technologique, programme.** Voir Station spatiale américaine, Canada, participation
- Dinovitzer, Nathan** (Institut professionnel de la Fonction publique du Canada) Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 12:20, 23, 28, 32-3

Conseil national de recherches du Canada...—Suite

Recherche—*Suite*
Fondamentale
Budget des dépenses, réduction, 3:15
Objectifs, 29:37-8
«Orientée et générique», 29:7, 11
Spatiale, 2:28
Rôle, activités, etc.
Représentants, témoignages. *Voir* Témoins

Applications concrètes, 29:7
Document intitulé *Vers l'avenir*, dépôt, 2:5
Formation de jeunes chercheurs, 2:13-4
Importance, confirmation, gouvernement, nécessité, 12:8
Information, divulgation, marketing, efforts, 39:6
Installations nationales, appui, 32:100
«Laboratoire national», 29:8, 11
Laser à excimères, 39:6-7, 15-6
Liste, 12:8; 39:5
Moules de l'Atlantique, toxine, identification, 39:7, 16-7
Recherche appliquée et recherche fondamentale, soutien, 2:13-4
Technologies nouvelles, développement, 12:6
Sciences et Technologie, ministère d'États, relations, amélioration, Bruce Howe, position, 5:12-3
Scientifiques

Chercheurs à temps partiel, responsabilités administratives, etc., 28:86; 29:36-7
Exode du Canada, liste demandée, 12:35-6
Voir aussi sous le titre susmentionné Employés, licenciement ou réaffectation
Wright, rapport, recommandations, 2:20-1; 8:22
Voir aussi Agence spatiale canadienne; Alberta; Appendices;

Arsenure de gallium—Possibilités; Biotechnologie;

Comité—Témoins—Comparution, convocation, etc.;

Défense—Aéronautique; Environnement et ressources

naturelles—Recherche—Financement; Forêts;

Hydrogène—Laboratoire; Industrie; Institut canadien de

technologie industrielle, Winnipeg, Man.—Faisceaux;

Institut de recherche biotechnologique; Institut

Herzberg; INTERBAL, projet soviétique—Canada;

Mahone Bay, société; Programme spatial du Canada—

Coûts, prévisions et Financement—Fonds de 800

millions \$, affectation; Recherche et développement—

Discours; Recherche industrielle, aide, programme—

Administration; Recherche spatiale—Financement;

Resonance Limited—Recherche et développement;

SIDA—Traitement; Sociétés—Recherche et

développement; Soins médicaux—Coûts; Soufflerie

aérodynamique, Uplands, Ont.—Exploitation; Station

Aerospac Limited—Ét. Superconducteurs, projet; Tri-

University Meson Facility, programme; Université

Queen—Métaux liquides, programme—CRSNG

Conseils consultatifs

Fonctionnement, 36:16-7

Conseillers scientifiques du Canada, programme

Association des manufacturiers canadiens, position, 36:15-6

Conseil national des enquêtes. *Voir* Enquêtes

Conseils de subventions
Budgets
Augmentation, recommandations
Comité des universités du Conseil consultatif national
des sciences et de la technologie, 41:6
Conseils des sciences du Canada, 43:23
Consortium national des sociétés scientifiques et
éducatives, 41:27
Baisse depuis 1984, 41:5
Efficacité, 44:4-5, 18
Évaluation, système par des pairs, représentation
internationale, 41:30-1
Rôle, 45:20
Subventions, importance, antécédents, 41:30
Voir aussi Centres d'excellence nationaux—Administration
et Création—Ou; Recherche universitaire—
Financement
Consommation et corporations, Comité
Aliments, irradiation, rapport
Conseil des sciences du Canada, position, 31:8-9
Précisions, 31:13
Consortium
Financement, soutien gouvernemental imminent, nécessité, 23:6; 25:25-6
Mise sur pied, 23:5; 25:25
Premier ministre, discours à l'Université de Waterloo, référence, 23:6-7
Objectifs, 23:5-7, 31-2
Participants, 25:6
Recherche préconcurrentielle, champ d'activités, 25:25
Consortium national des sociétés scientifiques et
éducatives
Création, membres, buts et activités, 41:27, 34-5
Représentants, témoignages. *Voir* Témoins
Voir aussi Conseils de subventions—Budgets—
Augmentation, recommandation
Coopers & Lybrand. *Voir* Station spatiale américaine, Canada, participation—Avantages technologiques, retombées
industrielles, économiques et autres
COSPAS-SARSAT, projet
Pays maîtres d'œuvre, accord intergouvernemental, processus de négociation, 22:7-8
Côté, Clément M. (P.C.—Lac-Saint-Jean)
Agence spatiale canadienne, 20:26
Programme spatial du Canada, étude, 20:26-7
Coulombe, Pierre (ministère du Commerce extérieur et du
développement technologique, gouvernement du Québec)
Programme spatial du Canada, étude, 33:124, 131-2
Craig, Iris (Institut professionnel de la Fonction publique du
Canada)
Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 12:4-10, 13-7, 19-21, 25-9, 31-2, 34-6
Crédit d'impôt à la recherche scientifique (CIRS). *Voir plutôt*
Recherche scientifique, crédit d'impôt
Cristaux, croissance
Canada, activités, 30:28; 31:33
SED Systems Inc., activités, 32:27-8

Conseil national de recherches du Canada...—Suite

Engagements, 39:4, 7
Espace, Division, 18:4, 11; 39:8-9
Force, 39:5
Gestion
Amélioration, mesures, 1:37; 2:11, 24, 36-8; 3:26-7
Planification à long terme, absence, 12:33
Structure actuelle et antérieure, comparaison, rapport
demandé par le Comité, 12:30
Gateway Special, concours, Université Queen, participation, 30:22-3
Gouvernement, rapports, amélioration, 3:32-3
Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), rapport, recommandations, 2:23
Groupe d'étude
Conclusions, hypothèses, 12:20
Création, raisons, 12:25
Institut professionnel de la Fonction publique du Canada, rencontre, 12:22, 33
Mandat, 7:25-6; 12:6, 19
Rapport, publication, recommandation, 12:9
Initiatives nouvelles, 39:10-11, 15-6, 20-1
Raisons, renseignements demandés par le Comité, 39:21-2
Organigramme, 12:5
Plan quinquennal
Elaboration, 29:6
Révision, présentation imminente, 2:26
Rôle, 3:33
Situation, 2:26; 3:32; 39:4-5
Un investissement urgent, 2:21
Approbation, 1:18-9; 3:23-4
Budget des dépenses, réduction, incidence, 2:15; 3:24; 5:12
Dépôt, 2:5
Document, extraits, 12:24
Politiques, examen, 1:5, 15-51, 2:4-38; 3:4-40; 12:4-36
Institut professionnel de la Fonction publique du Canada, recommandations, 12:9
Programmes
Éliminés, 28:100
Critères, raisons, etc., 2:14-5; 3:14, 36-7; 12:31-2
Génie électromagnétique, 12:6-7
Photogrammétrie, 12:6
Répercussions, 2:9, 28, 30, 35
Sécurité publique, projet, Bureau, 12:7
Station spatiale américaine, Canada, participation, incidence, 32:111, 113-5
Évaluations périodiques, 1:37; 2:23; 39:10
Modifications, secteurs touchés, 3:24
Liste, etc., dépôt demandé par le Comité, 2:5, 32
Restructuration, 2:21; 29:6, 11; 38:17-8; 39:5
Conférence de presse, date choisie, raisons, 2:22-5, 34; 3:26-8
Employés, moral, incidence, 29:12-3
Public, réaction, 2:22
Secteur privé, commercialisation, difficultés, 12:6
Projets, nombre, réduction, 29:11
Recherche
Appliquée, 7:9
Et développement, gestion, méthode, succès, 39:5

Conseil national de recherches du Canada...—Suite

Des cinq dernières années
Comité, information demandée, 1:17, 21-2
Ventilation, tableau, dépôt, 1:22, 28, 41; 2:5
Gouvernement, directives, 1:22-3, 31
1987-1988, coupures, compressions, etc., 1:23-8, 31; 2:8-10, 16; 3:14; 8:22
Activités touchées, pourcentage, 3:37
Comparaison avec d'autres ministères et organismes, 12:34
Conséquences, 12:5-8, 10-3, 20, 31, 35; 28:81
Kerwin, Larkin, propos, 3:39
Scientifiques et ingénieurs, position, 12:13, 21
1988-1989, réduction, 39:5, 8-9
Montant annuel, 12:29
Problèmes, 2:17; 29:10
Projections, 1:42; 12:35
408 millions \$, projections, 29:9-11
Réaffectation, 1:35-6
Un sens pratique et Recherche—Fondamentale
Vous aussi sous le titre susmentionné Plan quinquennal—
Budget d'immobilisations
Réduction, 2:14; 3:20; 12:28-9, 33
Situation, 2:27-9, 34; 3:20-1
Centre canadien de télé-détection, intégration, suggestion, 7:20-1
Clients, système de remboursement, recommandations, 29:16-7
Cloutier, rapport, recommandations, 29:14-89
Comité exécutif
Fonctionnement, légalité, 3:9-10
Membres, nombre, mandat, etc., 3:8-9, 17-9, 23
Nomination, 3:9
Pouvoir, 3:5, 7-8
Quorum, règle, 3:8-9
Réunion du 14 octobre, 3:11-4, 31-2, 34-5
Conseil d'administration
Conflits d'intérêts, règles de conduite, 3:33-4
Membres, nombre, mandat, rémunération, etc., 2:24; 3:7, 18-9, 30-1; 29:19-20; 39:5
Processus d'examen, 3:32
Quorum, règle, 3:8-9
Réunion de mai, procès-verbal, 3:12-3, 35
Contrats, adjudication, 23:32
Disciplines, liste, 28:122
Employés, licenciement ou réaffectation
Commission de la Fonction publique, position, 12:27
Efforts déployés, 3:27; 12:7, 28; 29:12
Médias, renseignements erronés, 2:20
Préavis, 2:31-2
Scientifiques
Difficultés, 3:24; 12:29
Krasky, Vlad, 3:14-5
Nombre, 1:31-2, 37, 43; 2:7-8
Précisions, 1:24-5, 27, 38, 44-5; 2:6-7, 33
Situation, 29:12, 14-5
Ventilation, 2:15, 17, 20; 3:39
Dépôt demandé par le Comité, 2:19
Énergie, Division, fermeture, 39:14

- Conseil consultatif national des sciences et de la technologie (CCNST)**
Comités interministériels, création, 38:9
Composition, 33:94
Conseil des sciences du Canada, liens, 31:7-8
Membres, départ, 38:23
Mise sur pied, 31:6
Objets, 25:7
Présence par le Ministre d'Etat chargé des Sciences et de la Technologie, 29:6
Voir aussi: Conseils de subventions—Budgets—Augmentation, recommandations; Fonds de contrepartie, programmes—Rapport
- Conseil de développement des usagers**
Création, recommandation de l'ICRA, 23:32
- Conseil de l'industrie de l'hydrogène**
Membres, 34:21-2
Rapport, 34:20-1, 35:6
Représentants, témoignages. Voir Témoins
- Conseil de planification du programme climatologique canadien**
Représentant, témoignage. Voir Témoins
- Conseil de recherche en sciences humaines. Voir Technologie—Gestion—Projets**
- Conseil de recherches de la Saskatchewan**
Centre canadien de télédétection, collaboration, 32:33-4
Représentants, témoignages. Voir Témoins
Rôle et activités, 32:31-3, 38
SED Systems Inc., collaboration, 32:33
Voir aussi: Recherche industrielle, aide, programme
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG)**
Bourses. Voir plutôt sous le titre *sumentionné* Subventions
Budget des dépenses, 27:5-7
Dans 12 ans, l'an 2000, document, allusion, 45:27
Equipement, fonds, affectation, 45:28
Fonds de contrepartie, programmes
Effets, 37:30; 45:25-8
University Research Incentive Fund, 30:32
Utilisation, 27:6
Plan quinquennal, mise en oeuvre, 23:15-6
Pouvoirs, accroissement, 37:29
Programmes, 27:5, 9
Projets
Programme spatial du Canada, incidence, 23:33
Sélection, comités divers, responsabilité, 44:15
Représentants, témoignages. Voir Témoins
Rôle, 27:7
Subventions
- D'appareillage, programme, 27:9-10; 37:30**
Demandes, traitement, 27:9-10; 37:30
Faiblesses, 41:11-2
Frais généraux, exclusion, 44:12
Importance, 41:30; 45:25
Succès, taux, 44:8, 11
Thématiques, programme, 27:6, 10
Universités, position, 27:5, 8; 41:17
Utilisation, 45:25
- Conseil national de recherches du Canada (CNRC)**
Agents de liaison industrielle, réseau, mise sur pied, 39:6
Années-personnes, nombre, 39:22
Autonomie organisationnelle, 1:21; 12:33
Changement global, projet
Conseil international des unions scientifiques. Voir Canada
Canada
Conseil économique du Canada. Voir Conseil des sciences du Canada
royale du Canada
Sciences—Chercheurs—Boursiers et Exode; Société Scientifique
Technologie, ministère d'Etat—Rôle—Evolution; Iréalisme; Sciences et technologie—Lacunes; Sciences et développement—Financement—Objectif national—Programme spatial du Canada; Recherche et Matériaux de pointe; Perspectives minérales, Conférence; Comité permanent—Aliments, irradiation, rapport; recommandations; Consommation et corporations, Conseils de subventions—Budgets—Augmentation, consultatif national des sciences et de la technologie; Voir aussi: Agence spatiale canadienne; Comité; Conseil Rôle, 28:80; 31:5-7, 16
Représentants, témoignages. Voir Témoins
43:11-2
Présidente, Geraldine Kenney-Wallace, carrière, résumé, 43:15
Organisme indépendant, 31:5
Membres, nomination, 31:15-6
Conseil économique du Canada, liens, 43:25-6
liens, 43:26-7
Conseil consultatif des sciences et technologie du Québec, Budget des dépenses, 31:17
Approche, changements, 43:12-3
Universités, rapport, 31:6-7, 13-5; 43:5
Rapport national, 31:6; 43:5
Projets divers, 43:5-6
Sciences et technologie
31:6-7
Ressources hydrauliques du Canada et leur gestion, étude, 31:16
Population, sensibilisation, tentatives, 31:17-8
Politique scientifique, études, 31:16
Maladies, prédispositions génétiques, étude, 31:6; 43:5-6
Ecologie, 43:5
Eau, utilisation, rapport, publication imminente, 43:4-5
Canada et Japon, force et complémentarité, projet, 43:7
Sondage, résultats, 31:9
Rapport, 31:8, 11-3, 16
Aliments, irradiation
Activités, compte rendu
Conseil des sciences du Canada
- Conseil de recherches pour la défense**
Laboratoires, fermeture et personnel, réorientation, 28:101-2
- Conseil de recherches médicales. Voir Recherche médicale**
Quebec—Métaux liquides, programme
Recherche universitaire—Financement; Université; programmes; Recherche spatiale—Financement; Financement; Recherche—Fonds de contrepartie, Programme spatial du Canada—Elaboration et et ressources naturelles—Recherche—Financement; Voir aussi: Agence spatiale canadienne—Et; Environnement
- Conseil de recherches en sciences naturelles...—Suite**

- Collin—Suite**
Voir aussi Agence spatiale canadienne—Création—Retard
Colloque national sur l'enseignement postsecondaire. Voir plutôt Enseignement postsecondaire, Colloque national
Colza
 Transformation en canola, 31:30-2
- Combustibles**
 Technologies, concurrence, 42:7
- Comdev Limitée**
 Création et activités, 20:6-7
- Cominco, société. Voir** Telluride de cadmium-mercure
- Comité**
 Accessibilité, 12:9, 18-9
 Association canadienne sur la technologie avancée, lettre de reconnaissance, 3:4
 Budget, approbation
 1987-1988, 19:3
 1988-1989, 38:5
 Comité directeur. *Voir plutôt sous le titre susmentionné*
 Sous-comité du programme et de la procédure
 Conseil des sciences du Canada, recommandations, 31:21-3
 Création, 12:25; 29:6
 Documents
 Annexion au compte rendu, 3:30, 38; 12:9-10; 15:16; 16:39; 28:80; 32:53; 41:27
 Dépôt auprès du greffier, 2:3
 Distribution dans les deux langues officielles, 7:4-5;
 18:15-6
 Personnel de soutien, comparaison avec celui des autres comités, 31:21
 Président
 Et vice-président, élection, 1:7; 36:6
 Rôle, 3:5
 Supplément, 17:3; 30:3; 39:3
Voir aussi sous le titre susmentionné Temps de parole
 Quorum, précisions, 5:6
 Recherchistes
 Assistance, 1:11
 McDiarmaid, Ian, services retenus du 16 mars au 30 juin 1987, 18:3
 Renseignements ou documents demandés, 28:21, 91
 Conseil national de recherches du Canada
 Budget des dépenses des cinq dernières années, 1:17, 21-2
 Employés, licenciement ou réaffectation, ventilation, 2:19
 Gestion, structure actuelle et antérieure, comparaison, 12:30
 Initiatives nouvelles, raisons, 39:21-2
 Programmes, modifications, secteurs touchés, liste, 2:5, 32
 Espace, mise en orbite, incapacité, 28:91
 Fusées et ballons-sondes, lancement, programme, réaction, 28:21
 Ontario, centres d'excellence
 Critères, 43:19
 Evaluation, 43:19
 SED Systems Inc., rapport annuel, exemplaire, 32:30
 Sociétés, recherche et développement, liste, 1:48-9
- Comité—Suite**
 Renseignements ou documents demandés—Suite
 Spar Aerospacé Limited et gouvernement, protocole d'entente, copie et précisions demandées, 19:23-4
 Station spatiale américaine, Canada, participation, avantages technologiques, retombées industrielles, économiques et autres, Coopers & Lybrand, étude, dépôt, 15:28
 Véhicule de lancement, absence, désavantages, 28:91
 Rôle, 3:4-5; 13:5; 30:20-1
 Institut professionnel de la Fonction publique du Canada, recommandations, 12:9, 21
Voir aussi sous le titre susmentionné Président
 Séance d'organisation, 1:7-14
 Séances
 À huis clos, 1:5; 4:3; 12:3; 13:3; 14:20; 18:3; 19:3; 22:3; 23:3; 26:3; 35:55; 36:4; 38:4-6; 40:3; 46:24
 Délibérations, radiodiffusion, 1:15
 Halifax, N.-E., 14:20
 Kingmere, Ont., frais, règlement, 35:55
 Prolongation, m. (Berger, D.) rejetée, 2:38
 Report, possibilité, 13:4
 Tenue et impression des témoignages en l'absence de quorum, 18:9
 Sous-comité du programme et de la procédure, composition, 1:7-8
 Substituts, 37:3; 38:3
 Règles, respect, 1:11
 Témoins
 Absence, 3:6
 Comparution, convocation, etc., 1:27; 2:4-5; 26:34-5
 Affaires extérieures, ministère, 26:3
 Association des manufacturiers canadiens, 36:6
 et électronique du Canada, 36:6
 Changement global, projet, 26:3
 Comité interministériel de l'espace, 14:20
 Conseil national de recherches du Canada, 1:5
 Institut canadien du plastique, 36:6-7
 Institut professionnel de la Fonction publique du Canada, 1:5; 4:37
 M. (Halliday, B.), 7:21-5, adoptée, 26
 M. (Orlikow, D.), 6:29-31, rejetée, 33
 Am. (Berger, D.), 6:32, rejetée, 6:33
 Kenney-Wallace, Geraldine, 36:6
 Sciences et Technologie, ministère d'Etat, 1:5; 14:20; 38:5
 Société canadienne des brevets d'exploitation limitée, 36:6
 Téléstar Canada, 26:3
 Transport, ministre d'Etat, 34:37
 Frais de déplacement et de séjour, remboursement, 1:10
 Temps de parole, 1:10-1, 17; 5:5; 6:4
 Membres, 3:5-6, 22
 Non-membres, 4:36-7
 Président, 1:38; 3:5
 Voyages, autorisation demandée pour se rendre à Québec, d'avril à juin 1987, en compagnie du personnel nécessaire, 14:20

- Centres d'excellence nationaux—*Suite*
Objets, rôle, etc., 40:5-6, 10-1, 21-2; 41:4, 7-8, 10, 13, 28-9, 32; 44:24
Ministère d'États, lettre, extrait, 41:23
Salle, Brian, propos, 41:22-3, 35
Ontario, centres d'excellence, programme, comparaison, 40:5, 9-10, 22
Précédents, 40:15-6
Rapport à la Chambre, 46:3-23
Recommandations
Activités, plan de communication et de sensibilisation du public, 41:34
Administration, conseils de subventions, autonomie, 41:27, 32
Admissibilité, critères, 41:6, 10; 43:20
Autonomie, 41:7
Chercheurs, 41:33-4; 43:14-5, 20
Choix, divulgation, 41:17
Communications électroniques, établissement, 41:22
Évaluation par des pairs, 41:6-7, 20-1, 32
Financement
Adéquat, 43:15-6
Appui à long terme, 41:7, 37
Frais généraux ou indirects, 41:18, 25-6, 31, 33; 43:20
Proportionnellement d'une année à l'autre, 41:33
Réserves, établissement, 41:33, 36-7
Infrastructure, provision, 41:22
Lettres d'intention, délai, 41:33
Objets, 41:8, 35, 42
Propositions, présentation, 45:9
Rapport d'étape annuel, soumission, 41:33
Recherche, priorités, identification, 45:10, 18
Résultats, divulgation, 41:17
Sciences sociales et humaines, recherche, inclusion, 41:17-8, 28, 30, 32-3; 43:18, 20; 45:11
Secteur privé, contribution, type, 41:32-3, 35-6; 43:20
Répercussions
Chercheurs, charge d'enseignement, diminution, 41:15-6
Participants, qualité, 45:23
Recherche, équipes, constitution, 44:23-4
Scientifiques, nombre, augmentation, 44:27-8; 45:20
Universités, financement, sources, 44:29-30
«Réseaux d'excellence», expression préférée, 41:9
Sciences sociales et humaines, recherche, exclusion, 45:11
Sélection, processus, 40:5, 14-5; 44:28
Voi aussi Australie; Espace—Politique spatiale canadienne; États-Unis; Hydrogène—Technologie, mise au point—Option; Institut canadien des recherches avancées—Activités, etc.; Institut pour les sciences spatiales et terrestres; Ontario; Québec; Royaume-Uni; Saskatchewan
Challenger, Voir Station spatiale américaine, Canada, participation—Centre d'entretien et de réparation mobile—Travaux
Chambers, Jack (ministère des Communications)
Programme spatial du Canada, étude, 20:13, 25, 31-3
Chambre de commerce de Montréal
Et Montréal Board of Trade, mémoire conjoint, 33:95
Représentant, témoignage. Voir Témoins
Représentativité, 33:95
CNRC, Voir Conseil national de recherches du Canada
Collin, A.E. (Conseil national de recherches du Canada)
Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 1:46
Cloutier, rapport. Voir Conseil national de recherches du Canada
Programme spatial du Canada, étude, 17:4-22
Clarke, Larry (Spar Aerospace Limited)
Programme spatial du Canada, étude, 17:4-22
CIRS, Voir Recherche scientifique, crédit d'impôt
Churchill, station. Voir Fusées, lancement
avec le Canada, etc., 20:30-1; 22:15
Satellites de communication, services, situation, commerce
Chine
Scientifiques
Humaines; Recherche universitaire—Scientifiques; gouvernements; Recherche en sciences sociales et Scientifiques; Laboratoires scientifiques
recherches du Canada—Rôle, activités, etc.—Formation et Recommandations et Répercussions; Conseil national de Chercheurs. Voir Centres d'excellence nationaux—Bata, 39:23-4
Technologie, développement, participation de Chausures
Chausures, fabrication
Combustion propre, technologie, existence, 26:15-6
Charbon
etc.; Institut pour les sciences spatiales et terrestres
Voir aussi Comité—Témoins—Comparution, convocation, Succès possible, raison, 26:14
gouvernementales, relations, recommandation, 26:31-2
Société royale du Canada et institutions de recherche
Canada, représentation, 26:28
Réunion à Berne, Suisse, 26:7
Responsables, 26:20
RADARSAT, projet, rôle, 28:108-9
Plan de travail, établissement, 26:20-1
Origine, 26:6-9
Intérêt, 23:23-4
États-Unis, part, 23:25
Description, 23:9-10; 26:7
Comité central, 26:20-1
Adoption, 23:9
Conseil international des unions scientifiques
Comité, position, 23:10
Suisse
Voir aussi sous le titre susmentionné Réunion à Berne, Participation, 23:22; 26:10, 20-1, 32
Fyfe, professeur William, représentant, 23:9, 20
Canada
Avantages, 23:19-20
Appui financier, 26:19-20
Changement global, projet
Programme spatial du Canada, étude, 34:21-8, 30-7
Champagne, Richard-D. (Conseil de l'industrie de l'hydrogène)
adjudication
Chambre de commerce de Montréal—*Suite*
Voir aussi Programme spatial du Canada—Contrats,

- CAMAQ.** Voir Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec
- Cambrian Engineering Group**
 Activités, 32:68
- CANADARM, projet**
 Critiques, 32:82
- Canadian Astronautics Limited**
 Représentant, témoignage. Voir Témoins
 Voir aussi Agence spatiale européenne—Canada, participation; Appendices
- CANDU, réacteur nucléaire**
 Canada, renommée mondiale, 42:35-6
- CAN-MATE**
 Utilité, 36:12, 23
- Canola.** Voir Colza—Transformation
- Carrières scientifiques, choix**
 Education, système, incidence, 13:27-8; 33:115-6
 Encouragement, mesures, nécessité, 33:138-9
 Femmes, faible taux, raisons, 33:116-7
- Cassidy, Mike** (NPD—Ottawa-Centre)
 Comité, 2:4-5, 37
- Conseil national de recherches du Canada, politiques,**
 examen, 2:25-7
- Programme spatial du Canada, 2:27**
- Castors.** Voir Barrages
- Cathro, R.J.** (Comité consultatif indépendant de l'industrie chargé des sciences de la terre)
 Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, 6:4-29
- CCT.** Voir Centre canadien de télédétection
- Centre canadien d'analyse des données d'astronomie spatiale**
 Construction, 32:107
 Rôle, élargissement, 32:109
- Centre canadien de télédétection (CCT)**
 Budget des dépenses, 21:28
 Compétence spatiale, 21:16
 Création, but, activités, etc., 7:10-11; 15:25; 21:11
 Détecteur de balayage, programme, suppression, 28:100
 Privatisation, allégations, 21:30
 Voir aussi Agence spatiale canadienne; Conseil de recherches de la Saskatchewan; Conseil national de recherches du Canada; RADARSAT, projet; Station spatiale américaine, Canada, participation—Fonds alloués—Évaluation et Fonds alloués—Sources; Université de la Saskatchewan—Recherche—Télédétection
- Centre canadien pour le contrôle des armements et le désarmement**
 Représentants, témoignages. Voir Témoins
 Création et rôle, 24:4
 Spar Aerospace Limited, assistance, recommandations, etc., 24:27-8
 Voir aussi Satellite—Protection; Station spatiale américaine, Canada, participation
- Centres d'excellence nationaux**
 Administration, conseils de subventions, responsabilité, 40:4-5; 41:6, 18; 45:18-9
 Admissibilité, critères, 40:10-11, 13; 41:9-10; 44:25
 Association des universités et collèges du Canada, rôle, 41:13
 Avantages, 41:12-3, 21
 Choix, difficultés, 44:13-4
 Comité, étude, 38:4
 Comité consultatif, composition et rôle, 44:14
 Conception et fonctionnement, 38:19-20, 28; 40:4-5, 19-21
 Création
 Allusions, 26:27; 28:110; 38:17; 40:4
 Échancier, 38:21; 40:13-4
 Opposition, raisons, 44:6-7, 17-8
 Ou conseils de subventions, augmentation de leur budget, 43:22-3
 Préoccupations, 41:10-11, 13; 44:5-10
 Secteur privé, petites et moyennes entreprises, etc., participation, 32:20-1
 Universités, propositions, coordination, 38:29
 Durée, 41:7
 Et ministère de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie, liens, 38:21-2
 Etude, 40:4-22; 41:4-12; 44:4-30; 45:4-11
 Fonds alloués, traitement des frais généraux, etc., 38:26-7; 40:6, 11-2, 18-9; 41:6, 18, 28; 44:12, 16, 29
 Lieux, sélection et répartition géographique, 44:5; 45:19-20
- Centre de recherche en informatique de Montréal**
 Description, 33:131
- Centre de recherches sur les communications (CRC), Shirlays Bay, Ont.**
 Employés, nombre, 20:13
 Situation, 20:21-2
- Centre for Research in Experimental Space Science (CRESS) de l'Université York**
 Étudiants au niveau du doctorat, appui financier, 28:27-8
 Mémoire, 28:6-10
 Représentants, témoignages. Voir Témoins
 Voir aussi Agence spatiale canadienne—Bureau; Recherche—Fondementale—Responsabilités, transferts aux universités, directive du gouvernement; Station spatiale américaine, Canada, participation—Associations, organismes, etc., position et recommandations
- Centres d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec (CAMAQ)**
 Fondation, membres et objectifs, 33:111-2
 Représentant, témoignage. Voir Témoins
 Voir aussi Agence spatiale canadienne—Rôle, mandat, etc.—Associations, organismes, etc., position et recommandations
- Centre d'échange de techniques de pointe entre manufacturiers canadiens**
 Création par le gouvernement et l'AMC, financement, etc., 36:12
- Centre d'entretien et de réparation mobile (MSC).** Voir Station spatiale américaine, Canada, participation
- Centre de recherche, Winnipeg, Man.**
 Immeuble, projets, 1:35, 38
- Centre de recherche en informatique de Montréal**
 Description, 33:131
- Centre de recherches sur les communications (CRC), Shirlays Bay, Ont.**
 Employés, nombre, 20:13
 Situation, 20:21-2
- Centre for Research in Experimental Space Science (CRESS) de l'Université York**
 Étudiants au niveau du doctorat, appui financier, 28:27-8
 Mémoire, 28:6-10
 Représentants, témoignages. Voir Témoins
 Voir aussi Agence spatiale canadienne—Bureau; Recherche—Fondementale—Responsabilités, transferts aux universités, directive du gouvernement; Station spatiale américaine, Canada, participation—Associations, organismes, etc., position et recommandations
- Centres d'excellence nationaux**
 Administration, conseils de subventions, responsabilité, 40:4-5; 41:6, 18; 45:18-9
 Admissibilité, critères, 40:10-11, 13; 41:9-10; 44:25
 Association des universités et collèges du Canada, rôle, 41:13
 Avantages, 41:12-3, 21
 Choix, difficultés, 44:13-4
 Comité, étude, 38:4
 Comité consultatif, composition et rôle, 44:14
 Conception et fonctionnement, 38:19-20, 28; 40:4-5, 19-21
 Création
 Allusions, 26:27; 28:110; 38:17; 40:4
 Échancier, 38:21; 40:13-4
 Opposition, raisons, 44:6-7, 17-8
 Ou conseils de subventions, augmentation de leur budget, 43:22-3
 Préoccupations, 41:10-11, 13; 44:5-10
 Secteur privé, petites et moyennes entreprises, etc., participation, 32:20-1
 Universités, propositions, coordination, 38:29
 Durée, 41:7
 Et ministère de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie, liens, 38:21-2
 Etude, 40:4-22; 41:4-12; 44:4-30; 45:4-11
 Fonds alloués, traitement des frais généraux, etc., 38:26-7; 40:6, 11-2, 18-9; 41:6, 18, 28; 44:12, 16, 29
 Lieux, sélection et répartition géographique, 44:5; 45:19-20

- Berger, David—Suite**
Satellites de communications, services, 30:19
Sciences et technologie, budget principal
1987-1988, 31:20-3, 32-4, 37
1988-1989, 38:10, 12-4, 22-3; 39:8-10, 20-1; 43:7-11, 19-22,
24-6, 28-9
Sciences et Technologie, ministère d'État, nomination par
décret, examen, 5:6, 10-3
Scientifiques, 38:11
Sous-marins, 28:105
Spar Aerospace Limited, 19:23
Station spatiale américaine, 22:25-7; 23:20, 33
Station spatiale américaine, Canada, participation, 15:21-2,
28-30, 32-5; 16:31, 38; 17:8-10, 17, 29-34; 18:16-8, 31-2;
19:20-2; 20:24-5; 21:30-1; 22:15-8; 23:18-21, 27-8;
28:15-6, 73-6, 92, 122; 30:11
Statistique Canada, 10:12-4
Technologie, 41:38-9, 41; 45:13
Télédétection, 21:19, 27-8
Travaux du Comité, 6:29-30, 32; 7:22-5
Universités, 5:10-1; 31:23
WAMDI, projet, 28:91-4
WINDII, projet, 28:91-4
- Berlet, R.J.L.** (ministère des Affaires extérieures)
Programme spatial du Canada, étude, 22:5-29
Bernes, Suisse, réunion. Voir Changement global, projet—
Réunion
Berubé, Jean-Noël (BOMEM Inc.)
Programme spatial du Canada, étude, 33:33-9
BESS, système. Voir Royaume-Uni
Binder, Michael (ministère des Communications)
Programme spatial du Canada, étude, 20:15, 24
Bioproduktivité
Examen, 26:12
Biotechnologie
Concurrence, Canada, position, 26:27
Conseil national de recherches du Canada, rôle, 29:6
Programme national, croissance, 2:9
Bird, John (Centre for Research in Experimental Space Science
de l'Université York)
Programme spatial du Canada, étude, 28:23-34
Bishop, C.A. (Association des industries aérospatiales du
Canada)
Programme spatial du Canada, étude, 16:12-22, 24, 27-8, 32-9
Black Brant, fusées. Voir *pluôt* Fusées *Black Brant*
Blenkarn, Don (PC—Mississauga-Sud)
Comité, 2:37; 5:6
Conseil national de recherches du Canada, politiques,
examen, 2:8-10, 25, 27-30
Recherche, 2:28
Sciences et Technologie, ministère d'État, nomination par
décret, examen, 5:5-6, 16-7
- BOMEM Inc.**
Activités, 33:33-4, 37
Programme spatial du Canada, 3:39
Recherche et développement, 3:25
- Boulé, Lionel** (Comité consultatif des perspectives de
l'hydrogène)
Hydrogène, étude, 42:16, 21, 24
Bourses, programme national
Attribution, processus, 38:28
Burs, 40:6-7
Effets, analyse, absence, 40:7
Fonds alloués, 38:26-7; 40:8
BRAZILSAT
Canada, participation, 20:24-5, 31
Breithaupt, Robert (ministère des Communications)
Programme spatial du Canada, étude, 20:8-12, 18-21, 25, 27-9,
31-2
Bresil
Espace, industrie, Canada, ententes, 22:11-2
Brightwell, A.H. Harry (PC—Kooienay-Quest)
MSAT, programme, 20:27-8
Programme spatial du Canada, étude, 20:27-9
Science et technologie, budget principal 1987-1988, 27:17-9
Technologie, *Politique nationale, table ronde, rapport*,
document d'étude, 13:28-30
Technologie de pointe, industrie, 13:29-30
Brise-glace polaire de classe 8
Construction, 11:8-9
Bristol Aerospace Ltd.
Activités, etc., 32:84, 93-4
Recherche et développement, 32:93-4
Représentant, témoignage. Voir Témoins
Voir aussi Agence spatiale canadienne—Administration;
Fusées *Black Brant*; Recherche universitaire—Projets
Brzustowski, T.A. (Université de Waterloo)
Programme spatial du Canada, étude, 28:4-16, 48-53
Buckley, Brian (ministère des Affaires extérieures)
Programme spatial du Canada, étude, 22:22
Bullock, W. Ralph (Bristol Aerospace Ltd.)
Programme spatial du Canada, étude, 32:84-98
Bureau de la science et des applications spatiales. Voir Agence
spatiale canadienne
Burkowski, F.J. (Université de Waterloo)
Programme spatial du Canada, étude, 28:49
Caccia, hon. Chas. L. (L—Davenport)
Comité, 3:4-5, 22-3
Conseil national de recherches du Canada, politiques,
examen, 3:23-5, 38-9
Programme spatial du Canada, 3:39
Recherche et développement, 3:25

- Bachynski, Morrel P.** (Institut canadien des recherches avancées)
Programme spatial du Canada, étude, 17:22-31, 33-4
- Baie James, bassin hydrographique**
Détournement vers celui des Grands lacs, 8:28-9
- Bailey, Stuart** (Lawyers for Social Responsibility)
Programme spatial du Canada, étude, 32:110-20
- Ballons-sondes, lancement**
Installations à Gimli, Man., fermeture, 28:11: 32:85
Voir aussi Fusées et
- Barber, Doug** (Association des manufacturières d'équipement électrique et électronique du Canada)
Sciences et technologie, programmes et politiques, objectifs, examen, 37:6-14, 16-28, 30-3
- Barrages**
Castors, problème, dommages, etc., 8:29
Effets nuisibles, 26:9, 24, 33-4
Voir aussi Grand Nord canadien
- Barrett, John** (Centre canadien pour le contrôle des armements et le désarmement)
Programme spatial du Canada, étude, 24:9-13, 15-6, 18-26, 28
- Barthinger Research** - *Voir* MAPS, programme—Description
- Beich, Don** (Comité multi-industriel sur les statistiques des entreprises)
Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, 10:5-28
- Beisner, Ross** (PC—Fraser Valley-Est)
Sciences et Technologie, ministère d'Etat, nomination par décret, examen, 5:14-6
- Benjamin, Les** (NPD—Regina-Ouest)
Accélérateur de particules, 44:26-7
Centres d'excellence nationaux, étude, 44:10-4, 22, 24-7
Initiative de défense stratégique, projet américain, 44:24-5
Recherche, 44:10, 13, 22, 25-6
Recherche universitaire, 44:11-2
- Benson, J.E. Tim** (Association des manufacturières d'équipement électrique et électronique du Canada)
Sciences et technologie, programmes et politiques, objectifs, examen, 37:11-2, 14-5, 17, 25-6, 28-31
- Berger, David** (L—Laurier)
Agence spatiale canadienne, 12:23; 15:16-7; 16:10, 35-6, 38-9; 17:33; 19:35; 20:12-5; 21:15-6; 23:33; 28:52-3; 30:18;
38:10-4, 22-3; 39:9
Alzheimer, maladie, 41:37-8
Anik E2, satellite, 28:95
Association canadienne des physiciens, division d'aéronomie et physique de l'espace, 28:28
Centre canadien de télétection, 21:16, 30
Centre de recherches sur les communications, 20:13
Centres d'excellence nationaux, étude, 41:8-12, 22-4, 26-7, 34-42; 45:10-3, 20-2, 25, 31-5
Changement global, projet, 26:19-20
Comité, 2:38; 3:6-7, 22, 34-6; 12:18-9; 18:15; 26:34-5; 30:20-1; 41:27
M., 2:38
- Berger, David—Suite**
Comité consultatif des perspectives d'hydrogène, 42:25
Conseil chargé de la technologie, 23:32
Conseil de développement des usagers, 23:31-2
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, 23:33; 41:11-2
Conseil national de recherches du Canada, 5:12; 7:25-6; 8:22-4; 23:32; 28:122; 39:8-10, 20-1
Politiques, examen, 2:11-3, 30-2, 36; 3:11-3; 12:18-21, 23, 33-6
Conseils de subventions, 45:20
Consortium national des sociétés scientifiques et éducationnelles, 41:34-5
Cristaux, croissance, 30:28; 31:33
Défense, 12:20-1, 34
Enquêtes, 6:16-8; 7:13-6; 8:11-2
Environnement et ressources naturelles, 6:17-20; 7:13-4; 8:21-4; 9:18-9, 35-6
Espace, 16:8; 19:34; 28:74, 92-3, 123, 135-6
Etats-Unis, 43:24-5
Forage océanique, Programme international, 6:27
Fusées, lancement, programme, station Churchill, 19:32
Fusées et ballons-sondes, lancement, programme, 28:42, 63
Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, 6:13-20, 25-7, 29-30; 7:13-6, 22-6; 8:11-2, 21-4; 9:16, 18-9, 26-9, 35-6; 10:12-4, 17; 11:16-8, 21-2
Hydrogène, étude, 42:12-3, 25-6, 31, 36
Impôt sur le revenu, 45:14
Industrie, 41:35
Initiative de défense stratégique, projet américain, 17:18-9; 22:27
Institut canadien des recherches avancées, 16:29-30; 23:31
Institut des études aérospatiales de l'Université de Toronto, 28:137-8
Institut pour les sciences spatiales et terrestres, 28:120-1
Matériaux de pointe, 31:32-3
Ministères et agences gouvernementales, 9:28
MSAT, programme, 20:12; 30:13
Ontario, 41:8; 43:20-1; 45:11
Perspectives minérales, Conférence, 31:32
Petites entreprises, 28:61
Politique scientifique, 31:23
Programme spatial du Canada, 2:11-2; 28:15, 41-2, 50, 91-2; 38:13-4
Etude, 15:16-8, 28-30, 32-4; 16:28-32, 35-6, 38-9; 17:8-10, 17-9, 22, 29-35; 18:16-8, 31-3; 19:20-4, 32, 34-6; 20:12-5, 22, 24-6; 21:11, 15-8, 20-1; 22:15-21, 25-8; 23:18-21, 27-8, 30-3; 26:6, 19-21, 29-31, 24-5; 28:15-7, 21, 28, 41-3, 50-3, 60-2, 73-6, 91-5; 104-6, 114, 120-4, 131, 134-8; 30:8-14, 17-9, 21, 27-31
Propriété intellectuelle et brevets, 43:22
RADARSAT, projet, 21:17, 20, 27-8; 23:19; 26:21, 29-30; 28:104-5; 30:19
Recherche, 2:12-3; 6:16; 9:26; 28:51; 43:28
Recherche en sciences sociales et humaines, 41:24, 39
Recherche industrielle, aide, programme, 43:28-9
Régime fiscal, 43:10-1
Résonance Limited, 28:61
Royaume-Uni, 43:25
Satellites, 28:94

- Arianespace**
Satellites, lancement, lieu, 30:17
Voir aussi Anik E2, satellite—Lancement; Télésat Canada—
Satellites, lancement—Par
Armements, contrôle
Satellites, incidence, 24:5
«Stabilité», mot clé, 24:26
Voir aussi Espace
- Arénure de gallium**
Possibilités, exploration, Recherches Bell-Northern et CNRC,
projet conjoint, 29:7
Arts. Voir Industrie—Compétitivité
ASE. Voir Agence spatiale européenne
Association canadienne des physiciens, division d'aéronomie et
physique de l'espace
Membres, activités, etc., 28:80-1, 90
Mémoire, allusion, 28:28
Représentants, témoignages. Voir Témoins
Voir aussi Espace—Mise
- Association canadienne des professeurs d'université**
Représentants, témoignages. Voir Témoins
Association canadienne sur la technologie avancée
Représentants, témoignages. Voir Témoins
Petites
Voi aussi Comité; Technologie de pointe, industrie—
et moyennes entreprises, soutien, mesures
Association des industries aérospatiales du Canada
Membres, 16:12
Rapport intitulé *L'aérospatiale—Une occasion pour le*
Canada
Allusion, 33:49
Recommandations, 34:4-5, 15-6
Représentant, témoignage. Voir Témoins
Sous-comité, membres, représentativité, 33:57
Voi aussi Agence spatiale canadienne—Création; Recherche
et développement
Association des Ingénieurs-conseils du Québec
Membres et activités, 33:74
Représentant, témoignage. Voir Témoins
Voi aussi Agence spatiale canadienne—Siège social, choix—
Montréal, région
- Association des manufacturiers canadiens (AMC)**
Document intitulé *Relever le défi de la concurrence en*
recherche-développement industrielle, exposé de
stratégie, étude, 36:7-34
Membres, intérêts étrangers, pourcentage, 36:18
Représentants, témoignages. Voir Témoins
Voi aussi Centre d'échange de techniques de pointe entre
manufacturiers canadiens—Création; Comité—
Témoins—Comparution, convocation, etc.; Conseillers
scientifiques du Canada, programme; Défense, matériel,
industrie, productivité, programme; Laboratoires
scientifiques gouvernementaux; Recherche et
développement; Recherche industrielle, aide,
programme; Recherche universitaire—Financement—
Fonds de contrepartie, programmes
- Australie**
Centres d'excellence nationaux, programme, 41:20
Recherche médicale, programme, allusion, 41:23-4
Autochtones. Voir Environnement et ressources naturelles—
Recherche
Aviation Week. Voir Station spatiale américaine—Utilisation
Ayer, John (Institut professionnel de la Fonction publique du
Canada)
Conseil national de recherches du Canada, politiques,
examen, 12:10-1, 13-4, 21-3, 33
- Austrian, professeur Geoffrey L. (témoin à titre personnel)**
Centres d'excellence nationaux, étude, 44:4-30
Arrêt, raisons, 28:82-3
- ATS-6, satellite**
Allusion, 32:53
Astronomie, orientations futures, Colloque
Science, précisions, 32:56
Projets, participation avec d'autres pays, 32:105
Missions spatiales, 32:56, 59, 99
Problèmes, solutions possibles, etc., 32:103-6
Ou Institut Herzberg, 32:106-7
participation, 32:103
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie,
Comparaison avec les États-Unis, 32:99-102, 108-9
Financement
Etudes, importation, 32:57-8
Canada, réputation internationale, 32:54
Universités, intérêt, 32:107
Recherche, justifications, 32:58-9
Programme, mise sur pied, suggestion, 32:55
Importance, 32:102
Activités, augmentation ou diminution, 32:108
Astronomie spatiale
Astronomie
participation
Astronomes. Voir Station spatiale américaine, Canada,
participation
Voi aussi Station spatiale américaine, Canada, participation
Importance, 28:128-9, 33:9-10
But, prévisions, etc., 15:14; 18:5-6
Astronautes canadiens, entraînement, programme
recommandations
Associations, organismes, etc., position et
Voi aussi Agence spatiale canadienne—Rôle, mandat, etc.—
Représentant, témoignage. Voir Témoins
Association montrealaise d'aéronautique
Représentant, témoignage. Voir Témoins
Voi aussi Centres d'excellence nationaux
Association des universités et collèges du Canada
Représentant, témoignage. Voir Témoins
Rôle, fréquence des réunions, etc., 32:39
Association des organismes de recherche provinciaux
etc.; Impôt sur le revenu, Loi—Art. 37
Représentants, témoignages. Voir Témoins
Voi aussi Comité—Comparution, convocation,
électronique du Canada
Association des manufacturiers d'équipement électrique et

- Agence spatiale canadienne—Suite**
Rôle, mandat, etc.—*Suite*
Associations, organismes, etc., position et—*Suite*
Association montréalaise d'aéronautique, 33:21-3, 26, 28-30
Centre d'adaptation de la main-d'œuvre aérospatiale au Québec, 33:114-5
Communauté urbaine de Montréal, 33:49, 55
Institut canadien des recherches avancées, 17:33
Ordre des ingénieurs du Québec, 33:65-6, 69-70, 80-1
SED Systems Inc., 32:28
Universités de Montréal, McGill et Concordia, 33:91
Working Group on International Surveillance and Verification, 28:98, 100-1
Coordination et gestion, 19:11; 28:36, 52-3, 131-2, 136-7; 38:11-2, 14, 19
Diffuseur, 25:7
Entrepreneur principal ou maître d'oeuvre, 19:35-6
Préoccupations émises, 28:76-7
Sur le plan international, 22:19
Sciences et Technologie, ministère d'Etat, liens, 15:19
Siège social, choix, 15:20-1, 30-1; 18:27; 20:26; 25:17; 33:61-2, 103; 38:19, 23
Capitale nationale
MacDonald Dettwiler et associés, Limitée, position, 34:6, 12-4
Raisons invoquées, 12:22-3; 15:19-20; 16:32, 35-6
Comité, mandat, absence, 34:17
Critères, non-divulgarisation, 33:51, 53-4
Montréal, région
Association des ingénieurs-conseils du Québec, position, 33:74-6, 78-9
Communauté urbaine de Montréal, position, 33:50-2, 54-61
Ordre des ingénieurs du Québec, position, 33:66-7, 70, 72-3
Québec, gouvernement, position, 33:122, 128-30
Raisons, 33:24-7, 32, 101-2, 109, 111; 34:12
Projet de loi, inclusion, 25:15
Région éloignée, incidence sur l'expansion industrielle, 15:25-6
Spar Aerospace Limited, rôle, 17:20-1; 19:11-2
Spécialistes compétents, importance, 16:10
Statut, 25:17, 19
Télédétection, répercussions, 21:15
Vocation nationale, signification, 16:10-1
Voir aussi Institut Herzberg—Conseil; Institut pour les sciences spatiales et terrestres; Laboratoires scientifiques gouvernementaux—Regroupement; Programme spatial du Canada; RADARSAT, projet; Recherche spatiale—Financement—Responsabilité et Organismes; Station spatiale américaine, Canada, participation—Défense; Télésat Canada—Et
- Agence spatiale européenne (ASE)**
Canada, participation, 15:10, 14-5; 16:7-8; 20:31-2; 21:29; 22:6-7, 12-3, 21, 23, 28; 30:12; 32:83; 33:4, 9, 13-4, 24
Canadian Astronautics Limited, critiques, 21:29-30
Microgravité, sciences, fonds, affectation, 30:25
- Alberta**
Conseil national de recherches du Canada, présence accrue, possibilités, 39:27-8
Voir aussi Hydrogène—Transport
Alcan Aluminium Limitée, *Voir* Université Queen
Aliments, irradiation, *Voir* Conseil des sciences du Canada—Activités, compte rendu; Consommation et corporations, Comité permanent
Alouette I, *Voir* Espace—Programmes
Althouse, Vic (NPD—Humboldt—Lake Centre)
Agence spatiale canadienne, 32:28
Colza, 31:30-1
Conseil des sciences du Canada, 31:14
Consommation et corporations, Comité permanent, 31:13
First Merchant Equities Inc., 32:127-9
FOCUS, programme, 32:89-91
Institut de machinerie agricole des Prairies, 32:73-4
Missiles antimissiles balistiques, Traité de 1972, 32:113
Programme spatial du Canada, 32:13-4, 28, 72-4, 89-91, 113, 127-30
Saskatchewan, 32:72
Sciences et technologie, budget principal 1987-1988, 31:13-5, 30-1
Universités, 32:13-4
Alzheimer, maladie
Recherche médicale, rang du Canada, 41:31-2, 37-8
AMC, *Voir* Association des manufacturiers canadiens
Anger, Clifford D. (ITRES Research Ltd.)
Programme spatial du Canada, étude, 32:78-84
Anik E2, satellite
Lancement, accord signé entre Arianespace et Télésat Canada, 28:95
Programme, coût, 30:5
Appendices
Canadian Astronautics Ltd., mémoire, 16A:11-20
Comité interministériel de l'espace, document intitulé *Aperçu du programme spatial canadien*, 15A:23-44
Conseil national de recherches du Canada, tableaux sur les répercussions à long terme du déficit commercial en matière de techniques de pointe, 3A:4-6
Institut professionnel de la Fonction publique du Canada, mémoire, 12A:15-29
Université de l'Alberta, Gordon Rostoker, diapositives, 32A:3-4
Université de Toronto, Conseil de recherche, mémoire, 28A:9-16
Arctique
Réchaulfement de la Terre, phénomène, incidence, 11:11
Sous-marins nucléaires, radiations, importance, 11:9
Surveillance, programme spatial du Canada, application, suggestion, 24:11-2
Voir aussi Environnement et ressources naturelles—Enquêtes

- Accélérateur de particules**
Construction à Victoria, C.-B., opportunité, 44:26-7
ACDI. *Voir* Agence canadienne de développement international
- Acier, industrie**
Situation concurrentielle, 10:21-2, 24-5
Voir aussi Japon; Statistique Canada—Enquêtes socio-économiques
- Aéronautique, industrie**—Et:
Recherche spatiale—Et:
Aéronef à combustion aérienne
Utilisation, études, 32:92
Aéronomie. *Voir* Espace—Physique spatiale—Et:
Aérospace Industries Association of Canada. *Voir* Agence spatiale canadienne—Rôle, mandat, etc.—Associations, organismes, etc., position et recommandations; Programme spatial du Canada—Comité—Ministère
- Aéropatiale, industrie**
Balance commerciale, 16:21
Canada, rôle, 33:121
Compétitivité, 16:12-3, 15-6
Et aéronautique, industrie
Distinction, 33:26, 57-9, 107; 34:17-8
Dissociation, opposition, 33:121
Expansion industrielle régionale, ministère, compétences, 19:10-1
Internationalisme, nécessité, 33:121, 127
Recherche et développement
Investissements, comparaison avec d'autres pays, 16:13-4
Situation, 16:12; 33:99-100, 108, 120-1
Technologie
Améliorations, exemples, 16:16-7
Produits commerciaux, fabrication, 16:13, 18-9, 24
Affaires extérieures, ministère
Représentants, témoignages. *Voir* Témoins
Voir aussi Agence spatiale canadienne; Comité—Témoins—Canada
Comparution, convocation, etc.; Programme spatial du **Agence canadienne de développement international (ACDI)**.
Voir Pays en voie de développement—Information
Agence spatiale canadienne
Administration
Administrateurs, 12:23; 33:6-7
Autonomie financière souhaitable, 16:9
Bristol Aerospace Ltd., position, 32:94-5
Fonctionnement, efficacité, etc., 25:17
Scientifiques ou ingénieurs, responsabilité, recommandation, 33:27-8
Affaires extérieures, ministère, rôle, 22:19, 24
Avantages, 33:49
Bureau de la science et des applications spatiales, création, Experimental Space Science de l'Université York, 28:7, 9-10, 14
Centre canadien de télédétection, partie, transfert, utilité, 21:15-6
Comité consultatif, création, suggestion, 34:6
- Agence spatiale canadienne—Suite**
Communications, ministère, activités reliées à l'espace, Conseil des sciences du Canada
Conseil des sciences du Canada
Groupe de travail, recommandations et conclusions, 28:65, 76-7
Rapport de 1966, allusion, 31:18
Position, 31:18-9
Conseil national de recherches du Canada, Division de l'espace, intégration, hypothèse, 18:26-30
Contrats, octroi, 2:27; 16:30, 34; 28:38; 33:115
Création
Association des industries aérospatiales du Canada, position, 38:13
Avant-projet de loi, 25:15
Date, 15:19; 38:18-9, 22
Discours du Trône, annonce, 28:110; 33:20; 38:14
Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), position, 38:13-4
Mise en garde, 32:87
Nécessité, 25:14-5; 28:38; 38:14
Projet de loi, présentation, 38:22-3
Répercussions, 16:10; 33:80
Retard
Collin, Art., propos, 39:9
Raisons, 38:114
Société canadienne d'astronomie, position et recommandations, 32:55-7, 59
Efficacité, nécessité, 16:33
Employés, nombre, 38:19
Et CRSNG, liens et rôles respectifs, recommandations, 23:33; 28:44
Expansion industrielle régionale, ministère, rôle, 19:11, 15, 34
Experts nécessaires, 16:10; 20:13-5
Financement, 25:19
Imputabilité, 34:7
Institut canadien des recherches avancées
Recommandation, 28:52
Voir aussi sous le titre susmentionné Rôle, mandat, etc.—Associations, organismes, etc., position et recommandations
Laboratoires, 28:53, 132; 32:6
Ministère ou société de la Couronne, constitution, hypothèse, 19:34; 28:52
Ministères, collaboration, 16:38-9
Objectifs, détermination
Recommandations, 28:35-6, 40-1
Secteur privé, participation, 16:10
Organismes semblables, 25:19-20
Président, nomination
Date, 15:19
Méthode choisie, 15:25; 38:10-1
Qualités requises, connaissance des deux langues officielles, etc., 15:16-7
Suggestions, 16:6, 37
Rôle, mandat, etc.
Associations, organismes, etc., position et recommandations
Aérospace Industries Association of Canada, 16:38-9

INDEX

COMITÉ PERMANENT DE LA CHAMBRE DES COMMUNES COMPTE RENDU OFFICIEL

DEUXIÈME SESSION, TRENTÉ-TROISIÈME LÉGISLATURE

DATES ET FASCICULES

—1986—

Octobre: les 22, 23 et 27, f.1; le 31, f.2.

Novembre: le 6, f.3; les 19 et 20, f.4; le 26, f.5; le 27, f.6.

Décembre: le 8, f.7; le 10, f.8; le 11, f.9; le 16, f.10; le 17, f.11.

—1987—

Janvier: les 21 et 22, f.12; le 29, f.13.

Février: le 2, f.13; le 16, f.14.

Mars: le 2, f.15; le 4, f.16; le 9, f.17; le 12, f.18; le 18, f.19; le 20, f.20; le 23, f.21; les 25 et 26, f.22; le 30, f.23.

Avril: le 6, f.24; le 9, f.25; les 14 et 30, f.26.

Mai: le 6, f.27; le 12, f.28; le 15, f.29; le 21, f.30; le 22, f.31; le 27, f.32.

Juin: le 10, f.33; le 12, f.34; le 18, f.35; le 29, f.36.

Octobre: les 14 et 20, f.36.

Novembre: le 17, f.37.

Décembre: le 9, f.38.

—1988—

Février: le 4, f.38.

Mars: le 15, f.38; le 22, f.39.

Avril: le 26, f.40.

Mai: le 12, f.41; le 18, f.42; le 19, f.43.

Juin: le 7, f.44; le 23, f.45.

Juillet: le 27, f.46.

Cet index couvre les sujets ayant fait l'objet de discussions lors des séances de ce comité. Les dates et les numéros des fascicules contenant les procès-verbaux et témoignages des séances du comité sont répertoriés dans les pages préliminaires sous le titre «DATES ET FASCICULES». Les caractères gras de même que les numéros des fascicules. Chaque référence peut apparaître sous les deux rubriques afin de faciliter l'accès à l'information.

Pêches
Pacifique, 11:31

Oberle, M. F. (PC—Prince George—Peace river)
Pêches, 11:31

L'exemple suivant illustre la méthode d'indexation employée.

sujet général — **Office canadien du poisson salé**
sujet particulier — Activités, 19:17, 27:4-9
numéros de fascicules —
de pages

Certains sujets d'importance commandent des descripteurs spéciaux tels que: Appendices; Ordre de renvoi; Procédure et Règlement; Témoins; Votes en Comité, etc.

L'index est dit croisé parce qu'il comporte des renvois. Les renvois à un sous-titre sont indiqués par un long trait.

Nigeria. Voir Poisson—Exportations

sujet abordé — **Géothermie**
sous cette Allusions, 1:34; 11:4-18
autre rubrique — Voir aussi Chauffage collectif, système
titre-sujet — **Energie atomique.** Voir pluriel Énergie nucléaire
préféré à un autre —

Les abréviations et symboles employés sont les suivants:

A=appendice, Am.=amendement, Art.=article, M.=motion.
Affiliations politiques: L — Libéral; PC — Progressiste conservateur; NPD —
Nouveau parti démocratique; Ind. — indépendant; L Ind. — Libéral indépendant.

Publié en conformité de l'autorité du Président de la Chambre des communes par l'imprimeur de la Reine pour le Canada.
En vente: Centre d'édition du gouvernement du Canada, Approvisionnement et Services Canada, Ottawa, Canada KIA 0S9

Published under authority of the Speaker of the House of Commons by the Queen's Printer for Canada.
Available from the Canadian Government Publishing Centre, Supply and Services Canada, Ottawa, Canada KIA 0S9

Président: Nic Leblanc

Fascicules n° 1-46 • 1986-1988 • 2^e Session • 33^e Législature

CHAMBRE DES COMMUNES

Recherche, de la Science et
de la Technologie

COMITÉ PERMANENT DE LA

DU

INDEX

CANADA



JUL 19 1989

